

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**Захириддин Муҳаммад Бобур номидаги
Андижон давлат университети
Андижон машинасозлик институти**



***«ФАН, ТАЪЛИМ ВА ТЕХНИКАНИ ИННОВАЦИОН РИВОЖЛАНТИРИШ
МАСАЛАЛАРИ»***

Халқаро илмий-амалий онлайн анжуман

«ВОПРОСЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ТЕХНИКИ»

Международная научно-практическая онлайн конференция

***«ISSUES OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF SCIENCE, EDUCATION AND
TECHNOLOGY»***

International scientific and practical online conference

2022 йил 12 апрель, Андижон

«ФАН, ТАЪЛИМ ВА ТЕХНИКАНИ ИННОВАЦИОН РИВОЖЛАНТИРИШ МАСАЛАЛАРИ»

Халқаро илмий-амалий онлайн анжуман материаллари тўплами

(2022 йил 12 апрель, Андижон).

Ушбу Халқаро илмий-амалий анжуман Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2022 йил 7 мартдаги 101-Ғ фармойишига асосан ташкил этилган.

Анжуман материалларида глобаллашув жараёнининг ижобий ва салбий оқибатлари, янги муқобил энергия манбааларини ривожлантириш, табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш, геоэкологик муаммолар; иқтисодий ва ижтимоий тадқиқотларнинг ҳозирги замон мазмуни; гидрология ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш масалалари, иқлим ўзгариши муаммолари; ахборот тизимларининг амалий аҳамияти; замонавий таълим ва тарбия соҳасида олиб борилаётган инновацион тадқиқотлар натижаларини умумлаштириш ва мувофиқлаштириш асосида Ўзбекистонда илмий тадқиқотлар кўламини янада кенгайтириш, такомиллаштириш ҳамда бу жараёнга хорижий тажрибаларни қўллаш, хорижий ва республика олий ўқув юртлари, илмий тадқиқот институтлари олимларини, шунингдек ёш тадқиқотчилар ва мутахассисларни кенг жалб этиш масалалари қамраб олинган.

Анжуман материалларидан аниқ ва техник, табиий, ахборот технологиялари, ижтимоий-гуманитар, амалий фанлар соҳалари мутахассислари, илмий ходимлар, мустақил изланувчилар, докторантлар, магистр ва бакалавр талабалар, олий ва ўрта махсус, умумтаълим мактабларининг ўқитувчилари ҳамда барча қизиқувчилар фойдаланишлари мумкин.

Таҳрир ҳайъати:

Бош муҳаррир:

Ҳайъат аъзолари:

т.ф.н., проф. А.А.Запаров

т.ф.н., доц. М.У. Тўраев

ф.-м.ф.н. доц. Х.Ж. Мансуров

ф.-м.ф.н. доц. Н.М. Умрзақов

к.ф.д. проф. И.Р. Асқаров

б.ф.д. проф. Қ.Тожибоев

т.ф.д., проф. М.Ғ.Абдуллаев

ф.ф.н., доц. Д.А. Нурмонова

п.ф.н., доц. Н.Ж. Абдуллаева

каф.мудир С.Тошпўлатова

КОНФЕРЕНЦИЯ ТАШКИЛИЙ ҚЎМИТАСИНИНГ ТАРКИБИ:

1. Юлдашев А.С. – Андижон давлат университети ректори, б.ф.д., профессор, раис;
2. Имирсинова А.А. – Андижон давлат университети илмий ишлар ва инновация бўйича проректори в.б., биология фанлари номзоди, доцент, раис ўринбосари;
3. Муллажонов Р.В. – Андижон давлат университети ўқув ишлари бўйича проректори, ф.м.ф.н., доцент.
4. Махкамов М. К. - Андижон давлат университети ахборот технологиялари бўйича проректори, ф.м.ф.н., доцент;
5. Думаев С. - Андижон давлат университети иқтисодиёт ва молия ишлари бўйича проректори;
6. Мадрахимов У.А. - Андижон машинасозлик институти илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори, и.ф.д., профессор;
7. Расулов Б.М. – АндПИ директори, тарих фанлари доктори;
8. Зайнобидинов С.З. – АндУ профессори, Ўзбекистон Республикаси фанлар академияси академиги, ф-м.ф.д.;
9. Мамадолимов А.М. – ЎЗМУ профессори Ўзбекистон Республикаси фанлар академияси академиги, ф.м.ф.д.;
10. Тўраев М.У.– Андижон давлат университети Педагогика факультети декани, т.ф.н., доцент;
11. Мансуров Х.Ж. – Андижон давлат университети Физика-математика факультети декани, ф.м.ф.н., доцент;
12. Мадумаров Т.Т. - Андижон давлат университети Ижтимоий-иқтисодиёт факультети декани, ю.ф.д., профессор;
13. Тошпўлатова С.Ю. - Андижон давлат университети Умумтехника фанлари ва меҳнат таълими кафедраси мудири;
14. Мўйдинова М. – Андижон давлат педагогика институти аниқ фанлар ва информатика ўқитиш методикаси кафедраси мудири, ф.м.ф.н.;
15. Запаров А.А.– Андижон давлат университети Умумтехника фанлари ва меҳнат таълими кафедраси профессори, т.ф.н.;
16. Абдуллаева Х.Я. - Андижон давлат университети Тахририй нашриёт бўлими бошлиғи.

ТАБРИК СЎЗИ

Хурматли халқаро анжуман қатнашчилари!

Глобализация даврида мамлакатлар бир-бирлари билан ўзаро муносабатларини кенгайтириб бормоқда. Ўзбекистон жаҳонга юз тутиб, жаҳон интеграциясига чуқур кириб бормоқда. Қўшни мамлакатлар билан яхши қўшничилик, жаҳон ҳамжамияти билан тенг ҳуқуқли муносабатлар ривожланмоқда. Бунинг ёрқин мисоли сифатида мамлакатимиз Президенти муҳтарам Ш.М.Мирзиёевнинг қатор хорижий давлатларга давлат ташрифларини келтиришимиз мумкин.

Бугунги кунда мамлакатимизда катта ўзгаришлар бўлиб ўтмоқда. Туб ислохотлар жамиятимиз ва иқтисодиётимизнинг барча жабҳаларини қамраб олмоқда. Жумладан, олий таълим тизимида ҳам ана шундай жиддий ўзгаришлар амалга оширилиб, илғор хорижий тажрибалар асосида инновация жараёнларига катта эътибор қаратилмоқда. Нуфузли хорижий олий таълим муассасалари билан алоқалар кенгайиб, уларнинг филиаллари юртимизда ташкил этилмоқда. Ўқув, илмий, технологик, инновацион лойиҳалар кенгаймоқда.

Бугун Андижон давлат университетида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2022 йил 7 мартдаги 101-Ф фармойишига асосан бўлиб ўтаётган **«ФАН, ТАЪЛИМ ВА ТЕХНИКАНИ ИННОВАЦИОН РИВОЖЛАНТИРИШ МАСАЛАЛАРИ»** мавзусидаги Халқаро илмий-амалий онлайн анжуман айнан шу мазмундаги ишларни яънада ривожлантириш ҳамда замон талаблари даражасига кўтариш мақсадида ўтказилмоқда, деб ҳисоблаш мумкин.

Анжуман мавзуси бугунги кун талаблари асосида танланган. Анжуман ўз олдига жиддий мақсадларни қўйган бўлиб, анжуман дастурида глобаллашув даврида мамлакатимиз ва халқаро миқёсда ўз ечимини кутаётган долзарб масалалар қамраб олинган. Хусусан, глобаллашув жараёнининг ижобий ва салбий оқибатлари, янги муқобил энергия манбааларини ривожлантириш, табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш, геоэкологик муаммолар; иқтисодий ва ижтимоий тадқиқотларнинг ҳозирги замон мазмуни; гидрология ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш масалалари, иқлим ўзгариши муаммолари; ахборот тизимларининг амалий аҳамияти; замонавий таълим ва тарбия соҳасида олиб борилаётган тадқиқотлар натижаларини умумлаштириш ва мувофиқлаштириш асосида Ўзбекистонда илмий тадқиқотлар кўламини янада кенгайтириш, такомиллаштириш ҳамда бу жараёнга хорижий тажрибаларни қўллаш, хорижий ва республика олий ўқув

юртлари, илмий тадқиқот институтлари олимларини, шунингдек ёш тадқиқотчилар ва мутахассисларни кенг жалб этиш масалалари қамраб олинган.

Кўтарилаётган масалалар кенг мушоҳада юритишга ундайди. Ушбу анжуман Ўзбекистон фанининг нуфузини янада ошишига хизмат қилади. Анжуман қатнашчиларига сихат-саломатлик, илмий-педагогик фаолиятларида улкан муваффақиятлар тилаб қоламан.

**Андижон давлат университети ректори,
биология фанлари доктори, профессор А.С. Юлдашев**

ОЛИЙ ТАЪЛИМГА ИННОВАЦИЯЛАРНИ ЖОРИЙ ЭТИШНИНГ ИЖТИМОЙ ТАРАҚҚИЁТДАГИ АҲАМИЯТИ

А.С. Юлдашев – АнДУ Ректори, А.А.Запаров – АнДУ профессори.

Аннотация: Ушбу маърузада мамлакатда таълим соҳасидаги ислохотларни амалга ошириш жараёнида инновацион ёндашувлардан самарали фойдаланиш масалалари ёритилган.

Калит сўзлар: олий таълим, фан, ишланмалар, инновация, инновацион ривожлантириш, интеграция, ривожланиш, ижтимоий тараққиёт, техника, технология таълим тизими, инновацион ёндашувлар, педагогик технологиялар, таълим ислохотлари.

Аннотация: Данный доклад посвящен вопросам эффективного использования инновационных подходов в сфере реформы образования в стране.

Ключевые слова: высшее образование, наука, разработка, инновация, инновационное развитие, интеграция, развитие, социальное развитие, техника, технология, система образования, инновационные подходы, педагогические технологии, образовательные реформы.

Abstract: This article focuses on the effective use of innovative approaches in the field of education reform in the country.

Key words: higher education, science, processing, innovation, innovative development, integration, development, social development, technics, technology, educational system, innovative approaches, pedagogical technologies, educational reforms.

Мамлакатимизда мустақилликнинг илк йиллариданоқ таълим соҳасига давлат даражасида эътибор қаратиб келинмоқда. Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг IX сессиясида қабул қилинган “Таълим тўғрисида”ги Қонун ва Кадрлар тайёрлаш миллий дастури ёш авлодни тарбиялашнинг асосий истиқбол ва йўналишларини белгилаб берди. Кадрлар тайёрлаш миллий дастурида таълимни тубдан ислох қилишнинг асосий йўналишлари кўрсатиб берилган. Унда “Узлуксиз таълим ижодкор, ижтимоий фаол, маънавий бой шахс шаклланиши ва юқори малакали рақобатбардош кадрлар илдам тайёрланиши учун зарур шарт-шароитлар яратади” - деб кўрсатилган [1, 3].

Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар Стратегиясининг тўртинчи - Ижтимоий соҳани ривожлантиришнинг устивор йўналишининг “Таълим ва фан соҳасини ривожлантириш” деб номланган бандида 2017-2021 филларда “узлуксиз таълим тизимини янада такомиллаштириш, сифатли таълим хизматлари имкониятларини ошириш, меҳнат бозорининг замонавий эҳтиёжларига мос юқори малакали кадрлар тайёрлаш сиёсатини давом эттириш” [2,] кўзда тутилганлигини алоҳида таъкидлаш лозим.

Бундай юқори марраларга эса таълим жараёнига илғор, инновацион ёндашувларни жалб этмай туриб эришиб бўлмайди. Дарҳақиқат, илғор педагогик технологиялар таълим

жараёнини унумдорлигини оширади, ўқувчиларнинг мустақил фикрлаш жараёнини шакллантиради, ўқувчиларда билимга иштиёқ ва қизиқишни оширади, билимларни мустаҳкам ўзлаштириш, улардан амалиётда эркин фойдаланиш кўникма ва малакаларини шакллантиради. Инновацион педагогик технологияларга асосланган таълим жараёнида ўқитувчи ва ўқувчи фаолияти доираси аниқ белгиланади, таълимни ташкил этишнинг аниқ технологияси кўрсатилади.

Бугунги кунда жамиятнинг ижтимоий ва иқтисодий ривожланиш жараёнларини инновацияларсиз тасаввур этиб бўлмайди. Жамиятнинг барча соҳаларига инновацияларни жорий этилиши ижтимоий ҳаётнинг муҳим ҳаракатлантирувчи кучи ҳисобланади. Таълим тизимида инновацияларни жорий этилиши эса, жамият ижтимоий ва иқтисодий такомилени таъминлаш, аҳоли турмуш фаровонлигини ошириш, ижтимоий муаммоларни ҳал этиш жараёнида ўзининг муҳим ўрнига эгадир.

Ҳозирги кунда таълим жараёнига инновацион технологиялар ва интерфаол усулларни қўллашга қизиқиш тобора кенг тус олмоқда. Бундай усулларни қўллаш таълим самарадорлиги ва таъсирчанлигини оширади, ўқувчиларда дарс мазмунини теран англаш кўникмасини шакллантиради.

Таълимнинг инновацион методлари ўқувчиларнинг улкан таълимий кудратидан фойдаланиш ва фаоллаштириш, ўқув жараёнига мусобақа элементларини киритиш имконини беради. Таълимнинг интерфаол методлари таълимда янгиликлар сирасига киради. К.Ангелевский фикрича, «... барча давлатлар таълимга имкон қадар кўп янгилик киритишга интилоқда... Бугунги янгиликлар уларга уюшган, режали, оммавий... ёндашувни талаб этади. Янгиликлар келажак учун узоқ муддатли инвестициялардир... Новаторликка қизиқиш уйғотиш, янгилик яратишга интилувчан шахсни тарбиялаш учун таълимнинг ўзи янгиликларга бой бўлиши, унда ижодкорлик руҳи ва муҳити ҳукм суриши лозим» [4].

Инновация инглиз тилидан олинган бўлиб, янгилик яратиш, янгилик каби маънони англатади. Демак, анъанавий таълимдаги каби бир хил қоидалар асосида эмас, балки янгиликлар асосида таълим жараёнининг таъсирчанлигини оширишга қаратилган иш шаклидан фойдаланиш инновация демакдир. Таълимда педагогик технологияларга асосланиш ва инновацияга интилиш, ўқувчиларни фаоллаштиришга қаратилган турли интерфаол услублардан фойдаланиш таълим мақсадини самарали амалга оширишга ёрдам беради.

Инновациялар долзарб, муҳим аҳамиятга эга бўлиб, бир тизимда шаклланган янгича ёндашувлардир. Улар ташаббуслар ва янгиликлар асосида туғилиб, таълим мазмунини ривожлантириш учун истиқболли бўлади. Шунингдек, умуман таълим тизими ривожига ижобий таъсир кўрсатади. Инновация – маълум бир фаолият майдонидаги ёки ишлаб чиқаришдаги технология, шакл ва методлар, муаммони ечиш учун янгича ёндашув ёки янги технологик жараённи қўллаш, олдингидан анча муваффақиятга эришишига олиб келиши маълум бўлган охириги натижадир.

Ўзбекистон Республикасида таълим тизимини такомиллаштириш ва инновацион ривожлантириш имкониятларининг мавжудлиги қуйидагиларда намоён бўлмоқда:

- биринчидан, мамлакатда олий тизим ва илмий муассасалар илмий изланишлар ва тадқиқотлар олиб бориладиган асосий маскандир;
- олий таълимда инновацион ғоялар яратиш ва амалиётга жорий этиш бўйича илмий ва педагогик кадрлар салоҳияти мавжуд;
- учинчидан, хорижий давлатларнинг таълим тизимида инновациялар бўйича тажрибаларини кенг ўрганиш ва маҳаллий шароитда жорий этиш имконияти мавжуд.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.Мирзиёев: “Бу ўринда, менинг назаримда, иккита асосий вазифани ҳал этиш зарур: биринчи – илмий муассасаларнинг моддий-техник базасини илғор хорижий марказлар даражасида ва олимлар талабларига мувофиқ сезиларли равишда мустаҳкамлаш керак. Бунда, албатта, давлатнинг эҳтиёжлари ва унинг мақсадли вазифалари инобатга олиниши шарт; иккинчи – академикларни ҳар тарафлама қўллаб-қувватлаш, жумладан, моддий рағбатлантириш бўйича аниқ чора-тадбирларни ишлаб чиқиш ва амалга ошириш” деб таъкидлаган (1, 46).

Таълим тизимини инновацион ривожлантириш Ўзбекистонда ёшларга ҳар томонлама шарт-шароитлар яратилиб берилаётганлиги билан чамбарчас боғлиқдир. О.Муҳаммаджоновнинг таъкидлашича, “Ёш авлоднинг ҳар томонлама баркамол ривожланиши ва тарбияланишига шароит яратиш Ўзбекистон мустақиллигининг дастлабки йилларидан бошлаб ёшларнинг манфаатларига оид давлат сиёсатининг устувор йуналиши ҳисобланади. Зеро, бу келажакка йўналтирилган сармоя ҳисобланади” [4,28].

Олий таълим тизимининг инновацион ривожлантиришда, авваламбор, олий ўқув юрғларини мамлакатимиз ижтимоий-иқтисодий салоҳиятида ўрнини юксалтириш юзасидан қайта кўриб чиқиш мақсадга мувофиқ. Уларни фақатгина таълим даргоҳи эмас, балки илмий ғояларни ишлаб чиқиш, реал ҳаётга янги маҳсулотлар, техника ва технологиялар барпо этувчи муассасалар сифатида ривожлантириш, илм-фан билан шуғулланувчи олимларнинг ҳар томонлама рағбатлантириш, уларнинг меҳнат натижаларини халқ хўжалигига кенг жорий этиш борасида чора-тадбирларни амалга ошириш лозим.

“Мустақил миллий ижтимоий тараққиёт янги сифатий босқичга ўсиб ўтишини таъминлашда моддий ва маънавий ишлаб чиқариш жараёнларини диалектик тарзда уйғунлаштиришнинг яна бир усулини инновацияларни иқтисодиёт ва маънавият соҳасига жорий этиш асосида уларни уйғун тарзда ривожлантиришни йўлга қўйиш ташкил этади. Бу усул ёшларнинг меҳнат фаолиятини иқтисодиёт ва маънавият билан уйғун тарзда ташкил этиш асосида ривожлантиришнинг диалектик хусусиятларини ўзида ифодалаган воситалар орқали иш юритади” [4,64].

Олий таълимда инновацияларни жорий этиш учун ўқитувчи ва талабаларда онгида янгича тафакурни шакллантириш, замонавий фикрлаш тарзини ошириш, технологик ғояларни шакллантириш лозим. “Бугунги жамиятни ривожлантириш учун воқеликка янгича ракурсдан туриб қараш, янгича, яъни инновацион ёндашув лозим бўлади. Бу янгича методология, янгича технология, хуллас инновацион ёндашувдир. Инновацион, яъни янгиликка асосланган технологиялар, янгича бошқарув жараёнларини жорий этиш учун янгича тафаккурга таяниш лозим”[4, 12].

Олий таълимда талабаларга фанлардан фақат билим бериш билан биргаликда, долзарб илмий-техника муаммоларни ечишга жалб этиб, инновацион жараёнлар иштирокчисига айлантириш лозим. Бу жараёнларни ташкил этишда олийгоҳларда илмий-инновацион марказлар, тажриба-техник ва конструкторлик бўлинмалар, технопарклар, юқори технологик жиҳозларга эга замонавий лабораториялар ташкил этиш мақсадга мувофиқ. Бу жараёнда ёш олимлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий салоҳияти, янги ғоялар ва инновацияларга илмий ва амалий кўникмалари ошади.

Хулоса қилиб айтганда, инновацияларга оид тушунчаларни атрофлича ўрганиш орқали келгусида мамлакатимиз тараққиётига хизмат қилувчи муҳим йўналишларда муваффақиятларни қўлга киритиш истикболлари мавжуд.

АДАБИЁТ:

1. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қонидаси бўлиши керак, - Тошкент, “Ўзбекистон”, 2017. –Б.46.
2. 2017- 2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар Стратегияси. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон.
3. Ўзбекистон Республикаси Кадрлар тайёрлаш Миллий Дастури. Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 05.01.2018 й., 3-сон.
4. О.Муҳаммаджонов. Конституция: халқ манфаатларининг ҳуқуқий кафолати. –Тошкент, “Муҳаррир нашриёти”, 2017. –Б.28.

СИФАТЛИ БИЛИМ ОЛИШДА НАЗАРИЙ МЕХАНИКА ФАНИНИНГ ЎРНИ

Мовланов Абдусалам Сайидович

**Ўзбекистон Республикаси Қуролли Кучлари Академияси Табiiй фанлар кафедраси
мудирининг ўринбосари, техника фанлари номзоди**

Anatatsiya: Мақолада Назарий механика фанини ўқитишда таълим сифатини яхшилаш муаммолари таҳлил этилган.

Калим сўзлар: техника, ўқитиш, фан, муаммо, масала, таълим, ёш авлод

Аннотация. В статье анализируются проблемы повышения качества образования в области преподавания Теоретической механики.

Ключевые слова: техника, обучение, дисциплина, проблема, задача, образование, молодое поколение.

Annotation. The article analyzes the problems of improving the quality of education in the teaching of theoretical mechanics.

Keywords: technology, training, discipline, problem, task, education, younger generation.

Таълимни тарбиядан, тарбияни эса таълимдан ажратиб бўлмади – бу шарқона қараш, шарқона ҳаёт фалсафаси [1,62].Таълим олувчилар илмий салоҳиятини ошириш ҳар бир фанни ўқитишда энг асосий вазифа ҳисобланади. Ҳарбий таълим муассасаларида Назарий механика фанини ўқитишда замонавий педагогик технологияларни қўллаш ва илғор усуллардан фойдаланиш зарур.

Тарбиявий технология - олдига қўйилган тарбиявий мақсадларга эришишга имкон берадиган, назарий асосланган тарбия жараёнини амалга оширишнинг шакллари, услуб ва воситаларининг йиғиндисидир. Бунда у тегишли илмий моделлаштиришга (лойиҳалаштиришга) таянади, бу жараёнда ушбу мақсадлар бир хил маънода бериледи ҳамда инсоннинг шахсий хусусиятлари ва сифатларини уни ривожлантиришнинг муайян босқичида объектив равишда босқичма-босқич ўлчаш ва баҳолаш имконияти сақланади.[2,31]

Тарбия мақсади - педагогиканинг энг муҳим стратегик вазифаларини белгилаб берувчи омил. Замонавий педагогика, компьютер технологиялари ёрдамида ушбу мақсаднинг турли ёш гуруҳларига кирувчи, курсантлар қай даражада шаклланганлигини акс эттирувчи параметрлар орқали моделлаштириш мумкин. Яъни, турли материалларни хоссаларини, тузилишини, қўлланиш вазиятларни компьютер воситасида моделлаштириш биринчидан, ўқувчиларнинг тарбия назарияси бўйича олган билимларини «шартли воқеялик»да синаб кўришга ўргатади; иккинчидан, тарбиявий ишларни ташкил қилишда турли педагогик вазиятларни муваффақиятли ҳал қилиш учун зарур бўлган кўникма ва малакаларини чархлайди; учинчидан, компьютер технологияси воситасида янги педагогик вазиятларни ўрганилади.

Таълим жараёнида маънавий идеалга эга шахс муҳим роль ўйнайди. Зеро, маънавий идеалнинг жамият маънавий-ахлоқий муҳитига таъсири шахс воситасида кечади. Маънавий идеалга эга шахс уни ҳаракатлантирувчи кучга айланади. Бунда ушбу уч восита муҳим ўрин тутлади.

1.Ишонтириш.

2.Таъсир кўрсатиш.

3.Ибрат бўлиш.

Курсант иммунитетни ёшларнинг мафкуравий, сиёсий, билимларини оддийгина қабул қилиб олишини эмас, балки уларни онгли равишда тушуниб етишни, бу билимлардан замонавий ижтимоий воқеаларга мафкуравий курашлар воқеалигидан келиб чиқиб, муносабат билдириш кўникмаларини шакллантиришга ўргатишни кўзда тутди.

Назарий механика фанини ўқитишда кучлар системаси, куч моментлари, нукта тезлиги, қаттиқ жисм ҳаракати, мураккаб ҳаракат, динамик реакциялар, фазодаги ҳаракатлар каби мавзулардан таълим берилиб, курсантлар дунёқарашини янада кенгайтиради.

Ёшлар учун ўқитувчининг нимани гапираётгани эмас, балки у уни қандай гапираётгани ҳам катта аҳамиятга эгадир. Педагог нутқининг ҳиссиётларга ва образлилиги, расмий иборалардан, нутқ қолипларидан қоча билиш маҳорати муҳимдир.

Ҳар бир чиқишга (ҳатто оддий хабарни эълон қилишда ҳам) маълумот мазмунини ва етказиш шаклини тарбиявий мақсадларга йўналтирилган ҳолда синчковлик билан тайёргарлик кўриш даркор. Шунда курсантлар, нафақат қатор янги билимларга эга бўладилар, балки муайян ҳиссиётли руҳий ҳолатга тушадилар, бусиз эса билим эътиқодга айланмайди.

Шахс дунёқарашининг умумий тизимида соғлом эътиқод, ишонч ва миллий қадриятлар тизимининг устуворлиги ёт мафкураларга қарши иммунитетни тарбиялашда муҳим омил бўлиб хизмат қилади. Шунинг учун олий ҳарбий таълимда курсантларни Миллий ғоя билан қуроллантириб, ҳаёт ҳодисаларини илмий таҳлил қилишга ва баҳолашга, ўз қарашларини ҳимоя қилишга ўргатиш керак. Токи ёшлар бузғунчи мафкураларга, уларнинг тарғиботига ҳар доим, ҳамма жойда мурасасиз бўлсин, миллий ғояларимизни амалда қўллашга, ҳимоя қилишга тайёр турсин.

Шундай қилиб, тарбия технологиясининг моҳиятини ёшлар тарбиясини Миллий ғоямизнинг бош мақсадига эришишга йўналтирувчи яхлит педагогик ҳодиса сифатида тасаввур қилиш мумкин. Курсантларга Назарий механика фанидан таълим беришда юқорида қўйилган талаблар аниқ бажарилса, курсантлар салоҳияти ошиб, таълим сифати янада яхшиланар эди.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. И.А.Каримов. Юксак маънавият енгилмас куч.- Т.: “Маънавият”, 2008 йил. 173 бет.
2. Р. Ишмухамедов. Инновацион технологиялар ёрдамида таълим самарадорлигини ошириш йўллари. –Т.: “Ўқитувчи”, 2005 йил. 67 бет.

РАЗРЕШИМОСТЬ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ВЫРОЖДАЮЩЕГОСЯ УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА

Бекиев А.Б.¹, Мухиятдинова Г.К.²

¹Каракалпакский государственный университет, к.ф.-м.н., доцент

²Каракалпакский государственный университет, магистрант

Annotatsiya. To'rtburchakli sohada to'rtinchi tartibli bo'ziladigan tenglama uchun nolokal masalaning yechimini yagonaligi va mavjudligi o'rganilgan. Masala yechimi mos spektral masalaning xos funksiyalari bo'yicha qator yig'indisi ko'rinishida qurilgan.

Kalit so'zlar: nolokal masala, biortogonal qator, yechimning yagonaligi va mavjudligi, Riss bazisi.

Аннотация. В прямоугольной области установлен критерий единственности и существования решения нелокальной задачи для вырождающегося уравнения четвертого порядка. Решение построено в виде суммы ряда по собственным функциям соответствующей спектральной задачи.

Ключевые слова: нелокальная задача, биортогональный ряд, единственность, существование, базис Рисса.

Annotation. In a rectangular domain, a criterion for the uniqueness and existence of a solution to a nonlocal problem for a degenerate fourth-order equation is established. The solution is constructed as the sum of a series in terms of eigenfunctions of the corresponding spectral problem.

Keywords: nonlocal problem, biorthogonal series, uniqueness, existence, Riesz basis.

Постановка задачи. В области $\Omega = \{(x, t) : 0 < x < 1, 0 < t < \beta\}$ рассмотрим уравнение

$$Lu \equiv u_{tt}(x, t) - t^m u_{xxxx}(x, t) - b^2 t^m u(x, t) = 0, \quad (1)$$

где $m = \text{const} > 0, b = \text{const}$.

Задача 1. Найти решение $u(x, t)$ в области Ω уравнения (1), удовлетворяющее условиям

$$u(x, t) \in C_{x,t}^{3,0}(\bar{\Omega}) \cap C_{x,t}^{4,2}(\Omega),$$

$$Lu(x, t) \equiv 0, (x, t) \in \Omega,$$

$$u(x, 0) = \varphi(x), \quad u(x, \beta) = \psi(x), \quad 0 \leq x \leq 1, \quad (2)$$

$$u(0, t) = 0, \quad u_x(0, t) = u_x(1, t), \quad u_{xx}(1, t) = 0, \quad u_{xxx}(0, t) = u_{xxx}(1, t), \quad 0 \leq t \leq 1. \quad (3)$$

Система функций

$$X_0(x) = 2x, \quad X_{1n}(x) = 2 \sin \lambda_n x, \quad X_{2n}(x) = \frac{e^{\lambda_n x} - e^{\lambda_n(1-x)}}{e^{\lambda_n} - 1} + \cos \lambda_n x \quad (4)$$

и биортогональная с ней система функций

$$Y_0(x) = 1, \quad Y_{1n}(x) = \frac{e^{\lambda_n x} + e^{\lambda_n(1-x)}}{e^{\lambda_n} - 1} + \sin \lambda_n x, \quad Y_{2n}(x) = 2 \cos \lambda_n x, \quad \lambda_n = 2\pi n, \quad n = 1, 2, \dots \quad (5)$$

образуют базис Рисса в $L_2(0, 1)$ [1].

Единственность и существование решения задачи.

Пусть $u(x, t)$ решение задачи (1)-(3). Рассмотрим функцию

$$u_0(t) = \int_0^1 u(x,t) Y_0(x) dx, \quad u_{ik}(t) = \int_0^1 u(x,t) Y_{ik}(x) dx, \quad k \in \mathbb{N}, i = 1, 2. \quad (6)$$

Дифференцируя функции (6) по t два раза, учитывая уравнение (1), имеем

$$u_0''(t) = \int_0^1 [t^m u_{xxxx}(x,t) + b^2 t^m u(x,t)] Y_0(x) dx,$$

$$u_{ik}''(t) = \int_0^1 [t^m u_{xxxx}(x,t) + b^m t^m u(x,t)] Y_{ik}(x) dx.$$

В последнем равенстве интегралы правой части, интегрируя по частям четыре раза, учитывая условия (3), имеем

$$u_0''(t) - b^2 t^m u_0(t) = 0, \quad (7)$$

$$u_{ik}''(t) - (p_k q)^2 t^m u_{ik}(t) = 0, \quad (p_k q)^2 = \lambda_k^4 + b^2, \quad q = \frac{1}{2}(m+2). \quad (8)$$

Решение уравнения (7) примет вид:

$$u_0(t) = a_0 \sqrt{t} I_{\frac{1}{2q}}(p_0 t^q) + b_0 \sqrt{t} K_{\frac{1}{2q}}(p_0 t^q),$$

где a_0, b_0 - пока неизвестные константы, $p_0 q = b$, $I_{\frac{1}{2q}}(p_0 t^q), K_{\frac{1}{2q}}(p_0 t^q)$ - модифицированные функции Бесселя I и II рода соответственно [2]. Для определения a_0 и b_0 используем условия (2), которые переходят в виде

$$u_0(0) = \int_0^1 \varphi(x) Y_0(x) dx = \varphi_0, \quad u_0(\beta) = \int_0^1 \psi(x) Y_0(x) dx = \psi_0. \quad (9)$$

Тогда решение (7) удовлетворяющий условиям (9) имеет вид

$$u_0(t) = \frac{1}{\sqrt{\beta} I_{\frac{1}{2q}}(p_0 \beta^q)} \left\{ \psi_0 \sqrt{t} I_{\frac{1}{2q}}(p_0 t^q) + \frac{2}{\pi} \varphi_0 \sin \frac{\pi}{2q} \cdot \Gamma\left(1 - \frac{1}{2q}\right) \times \right. \\ \left. \times \left(\frac{p_0}{2}\right)^{\frac{1}{2q}} \sqrt{\beta t} \left[I_{\frac{1}{2q}}(p_0 \beta^q) K_{\frac{1}{2q}}(p_0 t^q) - I_{\frac{1}{2q}}(p_0 t^q) K_{\frac{1}{2q}}(p_0 \beta^q) \right] \right\}, \quad (10)$$

где $\Gamma(\cdot)$ -гамма функция.

Решение уравнения (8) удовлетворяющее условия

$$u_{ik}(0) = \int_0^1 \varphi(x) Y_{ik}(x) dx = \varphi_{ik}, \quad u_{ik}(\beta) = \int_0^1 \psi(x) Y_{ik}(x) dx = \psi_{ik}$$

имеет вид

$$u_{ik}(t) = \frac{1}{\sqrt{\beta} I_{\frac{1}{2q}}(p_k \beta^q)} \left\{ \psi_{ik} \sqrt{t} I_{\frac{1}{2q}}(p_k t^q) + \frac{2}{\pi} \varphi_{ik} \sin \frac{\pi}{2q} \cdot \Gamma \left(1 - \frac{1}{2q} \right) \times \right. \\ \left. \times \left(\frac{p_k}{2} \right)^{\frac{1}{2q}} \sqrt{\beta t} \left[I_{\frac{1}{2q}}(p_k \beta^q) K_{\frac{1}{2q}}(p_k t^q) - I_{\frac{1}{2q}}(p_k t^q) K_{\frac{1}{2q}}(p_k \beta^q) \right] \right\}. \quad (11)$$

Тогда решение задачи (1)-(3) представляется в виде ряда

$$u(x, t) = u_0(t) X_0(x) + \sum_{k=1}^{\infty} [u_{1k}(t) X_{1k}(x) + u_{2k}(t) X_{2k}(x)], \quad (12)$$

где $u_0(t), u_{ik}(t), i=1, 2$ определяются рядами (10), (11).

Единственность решения задачи следует из представления (12), а также из полноты системы (5).

Теорема. Если функции $\varphi(x)$ и $\psi(x)$ удовлетворяют следующие условия: $\varphi(x), \psi(x) \in C^{(5)}[0, 1]$, $\varphi(0) = \psi(0) = 0$, $\varphi'(0) = \varphi'(1)$, $\psi'(0) = \psi'(1)$, $\varphi''(1) = 0$, $\psi''(1) = 0$, $\varphi'''(0) = \varphi'''(1)$, $\psi'''(0) = \psi'''(1)$, $\varphi^{(4)}(0) = \psi^{(4)}(0) = 0$, то существует единственное регулярное решение задачи 1 и представляется в виде (12).

Литература

1. Berdyshev A.S., Cabada A., Kadirkulov B.J. The Samarskii–Ionkin type problem for the fourth order parabolic equation with fractional differential operator // Computers and Mathematics with Applications 62 (2011) 3884–3893.
2. Дунаев А.С., Шлычков В.И. Специальные функции. Екатеринбург. 2015. 1322 с.

PAST KUCHLANISHLI TARMOQLARINING ELEKTR QURILMALARI ISHLASH SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Eraliyev Xojiakbar Abdinabi o'g'li
Farg'ona politexnika instituti, doktorant

Annotatsiya. So'nggi paytlarda elektr tarmoqlarining ishlash sifatini baholash usullarini ishlab chiqish zarurati tug'ildi. Maqolada elektr tarmoqlaridagi uzilishlar statistikasi ma'lumotlari asosida nosozliklarni taqsimlash qonunlari ko'rib chiqilgan. Elektr tarmoqlarida kommutatsiya uskunalarning ishlashining asosiy xususiyatlari o'rganildi.

Abstract. Recently, there has been a need to develop methods for assessing the quality of the functioning of electrical networks. The paper considers the laws of distribution of failures based on the statistics of failures of electrical networks. The basic characteristics of the operation of switching equipment in electrical networks are obtained.

Аннотация. В последнее время возникла необходимость разработки методов оценки качества функционирования электрических сетей. В работе рассмотрены законы распределения отказов на основе данных статистики отказов электрических сетей. Получены базовые характеристики работы коммутационного оборудования в электрических сетях.

Kalit so'zlar: tarqatish tarmoqlari, past kuchlanish, operatsion samaradorlik, avtomatik kommutatsiya uskunalari, kontaktli ulanishlar.

Key words: *distribution networks, low voltage, operating efficiency, automatic switching equipment, contact connections.*

Ключевые слова: *распределительные сети, низкое напряжение, эффективность эксплуатации, автоматическая коммутационная аппаратура, контактные соединения.*

Elektr tarmoqlarining rivojlanishi va hozirgi zamonga xos bo'lgan funksionalligini kengaytirish ularni doimiy ravishda takomillashtirishni nazarda tutadi. Shu bilan birga, elektr tarmoqlarining murakkablashishi bir-biriga bog'langan elementlarning sonini oshiradi, bu esa o'z navbatida ularning o'zaro ta'sirining ishonchliligini pasaytiradi. Tasodifiy hodisalar tarmoqning alohida elementlari va uning bir qismining ishlashining buzilishiga olib kelishi mumkin, bu esa elektr energiyasini yetkazib berishda uzilishlar yoki iste'molchilar orasida uning sifatining g'ayritabiiy pasayishiga olib keladi. Bunday sabablar, masalan, loyihalashdagi ba'zi xatolar, notog'ri ishlatish va qurilmalarning sifatsiz o'rnatilishi va boshqalar bo'lishi mumkin.

So'nggi paytlarda elektr tarmoqlarining ishlash sifatini baholash usullarini ishlab chiqish zarurati paydo bo'ldi [1, 2]. Ushbu usullarni ishlab chiqish juda ko'p mehnat talab qiladi va elektr tarmoqlari elementlaridagi tasodifiy jarayonlarning xususiyatlari haqida batafsil ma'lumotni talab qiladi.

Bugungi kunga kelib, ularni 0,4 kV kuchlanishli elektr tarmoqlarida amalga oshirish qo'shni tarmoqning biron bir elementi ishdan chiqqan taqdirda, rejimning og'ishi yoki noto'g'ri ishlashiga yo'l qo'yilmaydigan tarzda amalga oshiriladi.

Tizimning yuklama tugunlarida ishlamay qolishi faqat ikkita o'zaro zahiraviy element ishlamay qolganda sodir bo'lishi mumkin. Elektr tarmoqlariga xos bo'lgan bu holatlar elektr ta'minotining ishonchliligini shartli ravishda strukturaviy va funktsional qismlarga bo'lish zarurligini keltirib chiqaradi.

Ma'lumki [1], elektr tarmog'ining tuzilishi uning funktsiyalarini bajarish xususiyatlarini baholash uchun ishlatilishi mumkin. Strukturani ishonchliligini hisoblash mustaqil bo'lgan yagona tizimdagi alohida elementlarni aniqlash imkonini beradi, ya'ni rejim parametrlari orasidagi funktsional bog'liqliklar ikkinchi darajali bo'ladi. Ishonchlikka bunday yondashuv energetika bilan bog'liq texnologik tarmoqlarda keng qo'llaniladigan ishonchlikni tahlil qilish va hisoblashning "elementar" usullaridan foydalanishni o'z ichiga oladi.

Hozirgi bosqichda ishonchlikni hisoblashning elementar usullaridan foydalanish nafaqat ishlashning haqiqiy xususiyatlari, balki uskunaning nosozliklari va uning ishlash rejimlari haqida ma'lumot olishning real imkoniyatlari bilan hal qilinishi mumkin bo'lgan vazifalar bilan ham asoslanadi.

Elementar usuldan foydalanganda elementning ishdan chiqishi uning nominal parametrlarining elektr, mexanik, issiqlik va boshqalar kabi o'z funktsiyalarini bajarishni to'xtatadigan darajadan chetga chiqishini anglatadi.

Elementar usul bilan hisoblashning asosiy kamchiligi shundaki, u rejim parametrlarining funktsional bog'liqliklarini tahlil qilishni nazarda tutmaydi. Shu bilan birga, ushbu usuldan foydalanishni afzalligi hisoblashning soddaligi va miqdoriy baholarni aniq shaklda olish imkoniyatidir.

Ishlash samaradorligini baholash loyihalash, rekonstruksiya qilish bosqichida yoki foydalanish jarayonida amalga oshiriladi. Shuning uchun, minimal dastlabki ma'lumotlardan foydalanishga imkon beradigan va shu bilan birga yetarlicha ishonchli natijalarni ta'minlaydigan ishonchlikni baholash usullari kerak.

Ko'p sonli o'zaro bog'langan elementlar, avtomatik kommutatsiya uskunalari bo'lgan tarmoqlarda ishonchlilik faqat sxemaning tuzilishi bilan emas, balki avtomatlashtirish va kommutatsiya uskunalari ishlashining ishonchliligi bilan ham sezilarli darajada ta'sir qiladi.

Umuman olganda, elektr kontaktli ulanishning texnik holati oqimning funktsiyasi, kontaktli ulanish maydoni, tortish momenti, shuningdek korroziya va boshqalarning mavjudligiga bog'liq. Atrof-muhit haroratidan kontaktli ulanishning haroratini oshirib, unga ta'sir qiluvchi omillarni hisobga olgan holda, kontakt aloqasining texnik holatini bilvosita baholash mumkin.

Nosozliklar oqimining topilgan parametrining ishonchliligini baholaylik, ya'ni berilgan turdagi elementlar uchun buzilish darajasi parametrining haqiqiy qiymatini o'z ichiga olgan ishonchlilik chegaralarini aniqlaymiz.

Ishonchlilik chegaralari faqat ishonchlilik ehtimoli yoki ishonchlilik ko'rsatkichlari deb ataladigan ma'lum bir ehtimollik bilan aniqlanishi mumkin. Ishonchlilik darajasini tanlash ko'p jihatdan tadqiqot maqsadiga bog'liq. Tajriba shuni ko'rsatadiki, [2] 0,95 yoki 0,9 ishonchlilik darajasi amaliy maqsadlar uchun yetarli.

Past kuchlanishli kommutatsiya qurilmalarining kommutatsiya quvvati va ish rejimlarini o'rganish natijasida, o'chirib yoqish davrlari sonining turli seriyali kommutatsiya qurilmalari kontaktlarining ishonchliligi turlicha ekanligi aniqlandi [1]. Kommutatsiya moslamalarining kontakt guruhlarini ishlamay qolishi ehtimoli o'chirib yoqish operatsiyalari davrlari soniga bog'liqdir.

Kontaktli ulanishlarni hisobga olmagan holda va kontaktli ulanishlarni hisobga olgan holda kontaktlarning ishdan chiqishiga olib kelmaslik ehtimoli koeffitsienti vaqt o'tishi bilan ortib boradi, bu kommutatsiya qurilmalarining kontaktli ulanishlarining elektr tarmoqlari samaradorligiga sezilarli ta'sirini ko'rsatadi. Elektr tarmoqlari ko'p sonli ketma-ket ulanishlar bilan keng tarmoqlangan va kengaytirilgan. Shuning uchun ishonchlilik xususiyatlarini baholashda kommutatsiya qurilmalari va kontaktli ulanishlarning operatsion xususiyatlarini hisobga olish kerak.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Грачева Е.И., Наумов О.В., Потери электроэнергии и эффективность функционирования оборудования цеховых сетей: монография. Москва: РУСАЙНС, 2017.
2. Федотов А.И., Грачева Е.И., Оценка технического состояния контактных соединений низковольтных коммутационных аппаратов по данным тепловизионного контроля // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2005. № 9-10.
3. Галимов Р.Ф., Повышение эффективности эксплуатации электрооборудования распределительных сетей низкого напряжения. XIV Международная молодежная научная конференция «Тинчуринские чтения» Казань. 23–26 апреля 2019 г.

EKSPERT TIZIMINING YARATISH MODULLARINING BOSQICHLARI

Rasulev A.X., Tadjibayeva D.A.
Toshkent kimyo-texnologiya instituti

Kalit so'zlari: bilimlar bazasi, ekspert tizimi, rejalashtiruvchi, tashxislovchi, bashoratlovchi, o'rgatuvchi.

Keywords: knowledge base, expert system, planner, diagnostic, predictor, trainer.

Ключевые слова: база знаний, экспертная система, планировщик, диагностика, предиктор, тренер.

Анотация: Тизимни yaratish modulining asosi bo'lgan ikkita yondoshuv mavjudligi va dasturlashtirishning algoritmik tilidan foydalanish va ekspert tizimi qobig'idan foydalanish.

Bilimlar bazasini tasavvur etish uchun maxsus LISP va PROLOG tillari ishlab chiqilgan, garchi bundan boshqa xar qanday ma'lum algoritmik tildan foydalanish mumkinligini aniqlash.

Tegishli bilimlar bazasini yaratish orqali ma'lum bir muammoni xal etishga moslashgan tayyor dasturiy muxitni ifodalaydi. Ko'pgina xollarda qobiqdan foydalanish dasturlashdan ko'ra tezkor va osonroq tarzda ekspert tizimini yaratish imkonini beradigan tizimni shakllantirish.

Yangi qoida va konstepstiyalarga, ijodkorlik va ixtirochilikka unchalik moslashmaganligi hozirgi ekspert tizimining kamchiligidir. Ko'p xollarda bu tizim yuqori malakali mutaxassislar o'rnini bosa oladi, ammo ba'zan past malakali ekspertga muxtojli joylar xam bo'lib turadi. Ekspert tizimi eng oxiridagi foydalanuvchining kasb imkoniyatlarini kengaytirish va ko'paytirish vositasi bo'lib xizmat qiladi.

Ekspert tizimini yaratishning nisbatan muxim bosqichlariga quyidagilarni kiritish mumkin: konseptualizatsiya, realizatsiya, testdan o'tkazish, joriy etish, kuzatib borish, modernizatsiyalash.

Konseptualizatsiya bosqichida ekspert tizimini ishlab chiqish bo'yicha mutaxassis ekspert bilan xamkorlikda tanlangan predmet soxasidagi muammoni echishning uslublarini bayon etish uchun qanday tushuncha, munosabat va prosteduralar zarurligini xal etadi. Bosqichdagi asosiy vazifa masalani echish jarayonida yuzaga keluvchi vazifa strategiyasi va cheklovlarni tanlashdan iborat. Konseptualizatsiya muammoni to'liq taxlil etishni talab etadi.

Identifikatsiya bosqichida vazifa turi, tavsifi, o'lchami, ishlanma jarayonidagi ishtirokchilar tarkibi aniqlanadi. Modelning yaroqliligi ko'rib chiqiladi, talab etiladigan vaqt - mashina resurslari baxolanadi, ekspert tizimini yaratish maqsadi belgilanadi.

Formallashtirish bosqichida asosiy tushunchalar va munosabatlar bilimlarni ifodalashning o'ziga xos rasmiy tiliga o'tkaziladi. Bu erda ko'rib chiqilayotgan vazifa uchun modellar yoki ma'lumotlarni taqdim etishning o'xshash usullari tanlanadi.

Amalga oshirish bosqichida yuklatilgan vazifalarni bajarishga qodir bo'lgan ekspert tizimining jismoniy «qobig'i», yuzasi yaratiladi.

Ekspert tizimi faoliyatining to'g'riligini testdan o'tkazish bosqichida tekshirish mumkin.

Аннотация: В основе модуля создания системы лежат два подхода: использование алгоритмического языка программирования и использование оболочки экспертной системы.

Для визуализации базы знаний разработаны специальные языки LISP и PROLOG, хотя можно использовать любой другой известный алгоритмический язык.

Представляет собой готовую программную среду, адаптированную для решения конкретной задачи путем создания соответствующей базы знаний. Во многих случаях использование оболочки быстрее и проще, чем программирование для создания экспертной системы.

Недостаток адаптации к новым правилам и концепциям, креативность и изобретательность – недостатки существующей экспертной системы. Во многих случаях эта система может заменить высококвалифицированных специалистов, но иногда возникает потребность в низкоквалифицированных специалистах. Экспертная система служит средством расширения и умножения карьерных возможностей конечного пользователя.

К наиболее важным этапам создания экспертной системы относятся: концептуализация, внедрение, тестирование, внедрение, мониторинг и модернизация.

На этапе концептуализации разработчик экспертной системы совместно с экспертом решает, какие концепции, подходы и процедуры необходимы для описания методов решения задач в выбранной предметной области. Основной задачей на этапе является выбор стратегии задачи и ограничений, возникающих в процессе решения задачи. Концептуализация требует тщательного анализа проблемы.

На этапе идентификации определяются вид, описание, объем задачи, состав участников процесса разработки. Рассматривается пригодность модели, затраты

времени – оцениваются ресурсы машины, определяется цель создания экспертной системы.

На этапе формализации ключевые понятия и отношения переводятся на определенный формальный язык выражения знаний. Здесь модели или аналогичные способы представления данных выбираются для поставленной задачи.

На этапе внедрения на поверхности экспертной системы создается физическая «оболочка», способная выполнять поставленные перед ней задачи.

Корректность экспертной системы может быть проверена на этапе тестирования.

Annotation: *There are two approaches that form the basis of the system creation module: the use of an algorithmic programming language and the use of an expert system shell.*

Special LISP and PROLOG languages have been developed to visualize the knowledge base, although any other known algorithmic language can be used.

Represents a ready-made software environment that is adapted to solve a specific problem by creating an appropriate knowledge base. In many cases, using a shell is faster and easier than programming to create an expert system.

The lack of adaptation to new rules and concepts, creativity and ingenuity is a shortcoming of the current expert system. In many cases, this system can replace highly qualified specialists, but sometimes there is a need for low-skilled experts. The expert system serves as a means of expanding and multiplying the end user's career opportunities.

The most important stages in the creation of an expert system include: conceptualization, implementation, testing, implementation, monitoring, and modernization.

In the conceptualization phase, the expert system developer, in collaboration with the expert, decides what concepts, approaches, and procedures are needed to describe the problem-solving methods in the chosen subject area. The main task at the stage is to select the task strategy and constraints that arise in the process of problem solving. Conceptualization requires a thorough analysis of the problem.

At the identification stage, the type, description, size of the task, and the composition of the participants in the development process are determined. The suitability of the model is considered, the time required - the machine resources are evaluated, the purpose of creating an expert system is determined.

In the formalization phase, key concepts and relationships are transferred to a specific formal language of knowledge expression. Here, models or similar ways of presenting data are selected for the task at hand.

During the implementation phase, a physical "shell" is created on the surface of the expert system, which is able to perform the tasks assigned to it.

The correctness of the expert system can be verified during the testing phase.

Tizimni yaratish moduli. U qoidalar to‘plamini yaratish uchun xizmat qiladi.

Tizimni yaratish modulining asosi bo‘lgan ikkita yondoshuv mavjud: dasturlashtirishning algoritmik tilidan foydalanish va ekspert tizimi qobig‘idan foydalanish.

Bilimlar bazasini tasavvur etish uchun maxsus LISP va PROLOG tillari ishlab chiqilgan, garchi bundan boshqa xar qanday ma’lum algoritmik tildan foydalanish mumkin bo‘lsa xam.

Ekspert tizimi qobig‘i. Tegishli bilimlar bazasini yaratish orqali ma’lum bir muammoni xal etishga moslashgan tayyor dasturiy muxitni ifodalaydi. Ko‘pgina xollarda qobiqdan foydalanish dasturlashdan ko‘ra tezkor va osonroq tarzda ekspert tizimini yaratish imkonini beradi.

Ekspert tizimining afzalliklarini tajribali mutaxassislarga qiyoslab shunday bayon etish mumkin:

1) erishilgan puxta bilim, asos yo‘qolmaydi, u xujjatlashtirishi, uzatilishi, ijro etilishi va ko‘payishi mumkin;

2) nisbatan mustaxkam natijalarga erishiladi, insondagi xissiy va shu kabi boshqa ishonchsiz omillar bo'lmaydi;

3) tizimning ishlab chiqish qiymati yuqori, lekin ekspluatatsiya qiymati past. Umuman qiyoslaganda esa u yuqori malakali mutaxassislardan ko'ra arzonroq tushadi.

Yangi qoida va konstepstiyalarga, ijodkorlik va ixtirochilikka unchalik moslashmaganligi xozirgi ekspert tizimining kamchiligidir. Ko'p hollarda bu tizim yuqori malakali mutaxassislar o'rini bosa oladi, ammo ba'zan past malakali ekspertga muxtojli joylar xam bo'lib turadi. Ekspert tizimi eng oxiridagi foydalanuvchining kasb imkoniyatlarini kengaytirish va ko'paytirish vositasi bo'lib xizmat qiladi.

Ochig'i, bu tizim muayyan bir predmet soxasida mutaxassis-ekspertlar darajasidagi bilimni namoyish etmog'i kerak. Tizim yaxshi echimlarni kerakli darajada topa olmaydi, lekin predmetni keng anglaydi.

Rejalashtiruvchi ekspert tizimlari ma'lum bir maqsadlarga erishish uchun zarur bo'lgan dasturlarni ishlab chiqishga mo'ljallangan.

Bashoratlovchi ekspert tizimlari o'tmish va bugunning voqealariga asoslanib kelajak sstenariysini oldindan aytib bermog'i, ya'ni berilgan vaziyatdan ishonchli natijalar chiqarishi kerak. Buning uchun bashoratlovchi ekspert tizimlarida dinamik parametrik modellar qo'llaniladi.

Tashxislovchi ekspert tizimlari kuzatiladigan xodisalarning normal emasligi sabablarini topish xususiyatiga ega. Ma'lumotlar to'plami taxlil uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Ular yordamida etalon xatti-xarakatdan chetlanish aniqlanadi va tashxis qo'yiladi.

O'rgatuvchi ekspert tizimlari foydalanuvchilarga berilgan soxada tashxis qo'yish va taxlil etish imkoniyatini berishi lozim. Bunday tizimdan bilim va xatti-xarakat to'g'risidagi farazni yaratish, tegishli ta'lim uslubini va xarakat usullarini aniqlash talab etiladi. Ekspert tizimini yaratishda kamida uchta muammo yuzaga keladi:

1) xotiraga kiritiladigan axborotning etarli darajada to'liq bo'lishini ta'minlash. Bu eng asosiy bilimlarini ajratish va ma'lumotlar tuzilmasida ularning o'zaro aloqasini o'rnatish, shuningdek, kodlashtirishning bunday tizimini yaratish va foydalanishni talab etadi;

2) ekspert tizimi faoliyati sifatining samarali baxosini olish va tegishli mezonlarni ishlab chiqish. qiyinchilik shundaki, mutaxassislar bilimi – bu shunchaki ma'lumot va faktlar yig'indisi emas. Ayrim elementlar munosabatini tasavvur etish uchun aloqalar qonuniyatlarini xisobga olishga formal urinish tizimni o'ta darajada «keskin» qilib qo'yadi va u yangi elementlarni qo'shish uchun «yopiq» bo'lib qoladi;

3) Echiladigan masala tuzilmasining extimollik xususiyati va bilimlarning uyg'unlashuvi tufayli ishonchsiz natijalar olish mumkinligi.

Ekspert tizimini yaratish quyidagi talablar mavjud xolatda maqsadga muvofiqdir:

1. tizimga o'z bilimini berishni istagan ekspertlar mavjudligi;
2. ekspertlar vazifani xal etishning o'z uslublarini bayon etishi mumkin bo'lgan muammoli soxaning mavjudligi;
3. ko'pchilik ekspertlarning mazkur muammoli soxada echimlar o'xshashligining bo'lishi;
4. muammoli soxadagi vazifaning axamiyati, ya'ni ular yoki murakkab bo'lishlari, yoki mutaxassis bo'lmagan foydalanuvchi xal eta olmasligi yoki xal etish uchun ancha vaqt talab qilishi;
5. masalani echish uchun katta xajmdagi ma'lumot va bilimning bo'lishi;

6. predmet soxasida axborotning to'liq bo'lmashligi va o'zgaruvchanligi tufayli evristik uslublarni qo'llash.

Yuqorida qayd etilgan uchta muammoni xal etish va sanab o'tilgan talablarni bajarish ekspert tizimini qo'llashning zarur xamda etarli sharti sanaladi.

Ekspert tizimini yaratish bosqichlari. Ekspert tizimini yaratishning nisbatan muxim bosqichlariga quyidagilarni kiritish mumkin: konseptualizastiya, realizastiya, testdan o'tkazish, joriy etish, kuzatib borish, modernizastiyalash.

Konseptualizastiya bosqichida ekspert tizimini ishlab chiqish bo'yicha mutaxassis ekspert bilan xamkorlikda tanlangan predmet soxasidagi muammoni echishning uslublarini bayon etish uchun qanday tushuncha, munosabat va prosteduralar zarurligini xal etadi. Bosqichdagi asosiy vazifa masalani echish jarayonida yuzaga keluvchi vazifa strategiyasi va cheklovlarni tanlashdan iborat. Konseptualizastiya muammoni to'liq taxlil etishni talab etadi.

Identifikastiya bosqichida vazifa turi, tavsifi, o'lchami, ishlanma jarayonidagi ishtirokchilar tarkibi aniqlanadi. Modelning yaroqliligi ko'rib chiqiladi, talab etiladigan vaqt - mashina resurslari baxolanadi, ekspert tizimini yaratish maqsadi belgilanadi.

Formallashtirish bosqichida asosiy tushunchalar va munosabatlar bilimlarni ifodalashning o'ziga xos rasmiy tiliga o'tkaziladi. Bu erda ko'rib chiqilayotgan vazifa uchun modellar yoki ma'lumotlarni taqdim etishning o'xshash usullari tanlanadi.

Amalga oshirish bosqichida yuklatilgan vazifalarni bajarishga qodir bo'lgan ekspert tizimining jismoniy «qobig'i», yuzasi yaratiladi.

Ekspert tizimi faoliyatining to'g'riligini testdan o'tkazish bosqichida tekshirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Andreychikov A.V., Andreychikova O.N. Intellektual axborot tizimlari. Moskva: Moliya va statistika, 2006 yil.
2. Yugova N.L. Ekspert tizimi yordamida profilli trening mazmunini loyihalash: muallif. dis. ... Cand. ped. fanlar. Izhevsk, 2006 yil.
3. Antipina N.M. Pedagogika fakulteti talabalarining mustaqil ishi kursida kasbiy uslubiy mahoratni shakllantirish texnologiyasi ekspert tizimidan foydalangan holda ilmiy universitetlar: dis. ... Cand. ped. fanlar. M., 2000 yil.
4. Kiryuxina N.L. Psixologiya fanidan talabalar bilimni diagnostika qilish ekspert tizimining modeli: dis. ... Cand. psixolog. fanlar. M., 1998 yil.
5. Grechin I.V. O'qitish texnologiyasidagi ekspert tizimiga yangi yondashuv // Izvestiya TRTU. "Intellektual SAPR" tematik soni. Taganrog: TRTU, 2001. No 4.
6. Baranova N.A. Uzluksiz pedagogik ta'limda ekspert tizimlaridan foydalanish masalasi bo'yicha // Ta'lim va fan. 2008. No 4. S. 24-28.
7. Moiseev V.B., Andreev A.B. Mutaxassislar tayyorlash sifatini ta'minlashning universitet ichidagi tizimi // Muhandislik ta'limi. 2005. No 3. S. 62-74.
8. Moskovkin V.M. O'qitish uchun universitetlarni tanlash uchun taqlid ekspert tizimi // NTI. Seriya 2. 2009. No 10. S. 19-21.
9. Levina E.Yu. Avtomatlashtirilgan ekspert tizimi asosida ta'lim sifatining universitet ichidagi diagnostikasi: muallif. dis. ... Cand. ped. fanlar. Qozon, 2008 yil.
10. Smirnova M.A. Bo'lajak o'qituvchining pedagogik tayyorgarligi sifatini baholash uchun ekspert tizimidan foydalanish: dis. ... Cand. ped. fanlar. Tula, 1997 yil.

ФОТОВОЛЬТАИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ В ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЕНКАХ С АСИММЕТРИЧНЫМИ БАРЬЕРАМИ НА ГРАНИЦАХ ЗЕРЕН

Рахмонов Т.И. -докторант, Мамадиева Д.Т -ст. преподаватель.,
Сулаймонов Х.М. -доктор PhD, Юлдашев Н.Х.-профессор
Ферганский политехнический институт, uzferfizika@mail.ru

Аннотация. Фотовольтаик хусусиятли пленканинг модели ва унда аномал юқори фотокучланиш ҳосил бўлишининг янги механизми таклиф этилган.

Калим сўзлар: пленка, фотокучланиш, кристалл дон, потенциал тўсиқ.

Аннотация. Предложена модель пленки с фотовольтаическим свойством и новый механизм образования в ней аномально большого фотонапряжения.

Ключевые слова: пленка, фотонапряжение, кристаллическое зерно, барьер.

Abstract. A model of a film with a photovoltaic property and a new mechanism for the formation of an anomalously high photovoltage in it are proposed.

Key words: film, photo voltage, crystal grain, barrier.

Поиск новых принципов и механизмов фотопреобразования в полупроводниковой фотовольтаике и возможности их использования для разработки солнечных элементов является фундаментальной задачей современной энергетики. Имеются достаточно много работ, посвященных изучению эффекта генерации аномально большого фото напряжения (АФН, аномальный фотовольтаический (АФВ) эффект, $V_{АФН} \approx 10^2 - 10^4 \text{ В/см}$) в полупроводниковых пленках при собственном и примесном поглощении света [1-3]. Как показывают эксперименты [1,3], АФВ-эффект наблюдается исключительно в косонапыленных поликристаллических тонких ($d \approx 1 \text{ мкм}$) пленках, выращенных на диэлектрических подложках по специальной технологии в вакууме ($P \approx 10^{-1} - 10^{-2} \text{ Па}$) при температурах $T_n = 250 - 350 \text{ К}$. Этот эффект практически не обнаруживается в полупроводниковых проводящих и аморфных пленках ($d \leq l_D$, где l_D - Дебаевская длина экранирования) или монокристаллах. В данной работе предлагаются модель пленки с АФВ свойством и новый механизм образования АФН. Проанализирована люкс-вольтовая характеристика (ЛВХ) при малых освещенностях. Теоретические результаты подтверждается экспериментальными ЛВХ пленок $CdTe: Cd$, $CdSe$, CdS , $CdTe: Ag$ при естественном освещении ртутной лампы, а также пленки $CdTe: Ag$ под действием монохроматического света.

Фотонапряжение $V_{АФН}$ возникает в результате суммирования элементарных фотонапряжений, генерируемых асимметричными межкристаллитными барьерами. Как видно из рис. 1, следует различать трех типов таких барьеров: 1) барьеры на тыловых поверхностях типа $a - c$ и $b - c$; 2) барьеры на границе раздела типа $c - d$; 3) барьеры на естественных поверхностях типа $d - e$ и $d - e'$. Следовательно, измеряемое фото-ЭДС, вообще говоря, для однородно-легированных образцов, в которых можно пренебречь перезарядкой объемных примесных уровней при

освещении, а биполярная длина диффузии носителей $L_{\text{бП}} \gg L_D$ -длины экранирования Дебая, включает четыре вклада (механизма):

$$V_{\text{АФН}} = (N - 1)(V_{\text{ФП}}^{(1)} + V_{\text{ФП}}^{(2)} + V_{\text{ФП}}^{(3)}) + NV_{\text{ФД}} \quad (1)$$

где N -число периодически расположенных кристаллитов вдоль пленки. В (1) для общности учтена фото ЭДС-Дембера или диффузионная фото-ЭДС $V_{\text{ФД}}$ “элементарной ячейки” $acbf' e'def$, возникающая вследствие градиента концентрации избыточных носителей заряда. Ограничимся рассмотрением

первого слагаемого $V_{\text{ФП}}^{(1)}$ в формуле (1). Асимметрия свойств структурного элемента обуславливает асимметрию поверхностных барьеров, отражающих асимметричной геометрии роста кристаллических зерен.

Под действием освещения из спектральной области собственного или примесного поглощения асимметричная структура генерирует фото ЭДС. Поскольку, поверхность и потенциальный барьер с разных сторон D -слоя отличаются по электрофизическим свойствам, то алгебраическая сумма поверхностных фото ЭДС структуры

$$V_{\text{ФП}}^{(1)} = V_{\text{ФП},1}^{(1)} - V_{\text{ФП},2}^{(1)} + V_{\text{ФП}}^s, \quad (2)$$

отлична от нуля. Третье слагаемое в правой части (2) описывает фото-ЭДС, обусловленной асимметричным изменением поверхностных зарядов при освещении за счет захвата избыточных носителей ловушками на поверхности:

$$V_{\text{ФП}}^s = \frac{1}{e}(\psi^s - \psi_\phi^s) = \frac{e\delta_{\text{эф}}}{\varepsilon_0} \sum_t (\Delta n_{t1} - \Delta n_{t2}), \quad (3)$$

где Δn_{t1} и Δn_{t2} - изменение концентрации электронов на t -поверхностном уровне слева (индекс 1) и справа (индекс 2) от D -слоя, эффективная толщина которого равна $\delta_{\text{эф}}$; $\Delta n_{t1} = n_{t1}^* - n_{t1}$; n_{t1}^* и $n_{t1} = N_{t1}f_{t1}$, - концентрация электронов на t -поверхностном уровне при освещении или термодинамическом равновесии. При слабом уровне возбуждения, когда $\psi_{s1}^* - \psi_{s1} < kT$, получается

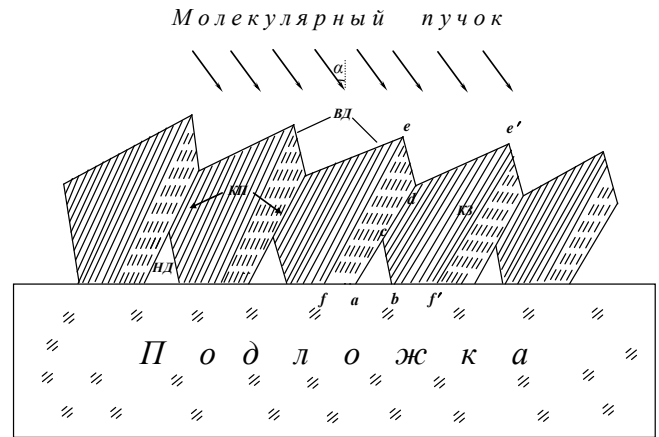


Рис.1. Модель поликристаллической косонапыленной пленки. КЗ - кристаллическое

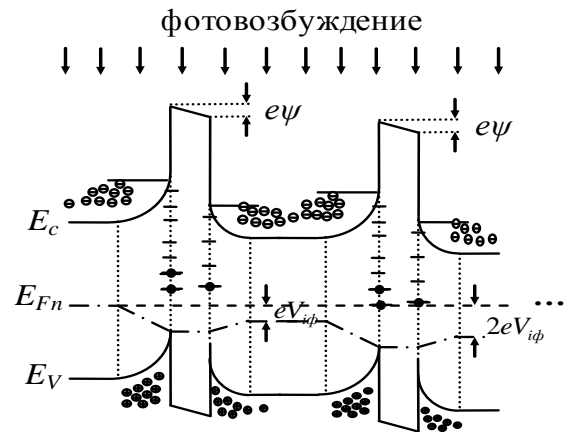


Рис. 2. Энергетическая зонная диаграмма линейной цепочки кристаллических зерен с асимметричными барьерами при освещении светом, приводящим к генерации АФН.

$$V_{\Phi\Pi}^{(1)} = \frac{kT}{e} \alpha \eta L \left[\frac{p_{01}^{-1} \cdot L_1 / L}{v_{01} + v_{s1} e^{\frac{\psi_{s1}}{kT}}} \left(1 + \frac{N_{t1} \cdot \delta_{\Phi\Pi} / L_t^2}{p_{01} + p_t^0 e^{\frac{\psi_{s1}}{kT}}} \right) - \frac{p_{02}^{-1} \cdot L_2 / L}{v_{02} + v_{s2} e^{\frac{\psi_{s2}}{kT}}} \left(1 + \frac{N_{t2} \cdot \delta_{\Phi\Pi} / L_t^2}{p_{02} + p_t^0 e^{\frac{\psi_{s2}}{kT}}} \right) \right], \quad (4)$$

где $L_t^2 = \varepsilon_0 kT / e^2 p_t^0$.

Можно показать, что расчет парциальных вкладов фото-ЭДС $V_{\Phi\Pi}^{(2)}$ и $V_{\Phi\Pi}^{(3)}$ для рассмотренных выше второй и третий механизмов образования $V_{A\Phi H}$ приводит к одинаковой по структуре (4) выражениям. Из (4) видно, что АФВ эффект, т.е. генерация $V_{A\Phi H}$ в поликристаллических фотовольтаических пленках возникает из-за различия электронных свойств объема (n_0, p_0, v_0) и поверхности (ψ_s, v_s) соседних кристаллических зерен, не реализующегося при нормальном падении молекулярного пучка к подложке. В случае слабых освещенностях света $V_{A\Phi H}$ пропорционально коэффициенту поглощения α , квантовому выходу η , интенсивности света L , коэффициенту пропускания T_{0i} границы раздела вакуум–пленка ($L_i = L \cdot T_{0i}(v)$, где L - интенсивность падающего на поверхность пленки света. Нелинейная зависимость $V_{\Phi\Pi}^{(i)}$ от L может возникать из за зависимости скорости объемной v_{0i} и поверхностной v_{si} рекомбинаций от освещенности. Конкретный расчет v_{0i} , и v_{si} , так же как и демберовского вклада $V_{\Phi D}$, выходит за рамки настоящей работы. Если в полученной выше для поверхностной фото-ЭДС формуле (4), справедливой лишь при малых интенсивностях L возбуждающего света, пренебрегаем слабой частотной зависимостью выражения в квадратной скобке, то спектр $V_{A\Phi H}(v)$ будет определяться в основном частотными зависимостями коэффициента поглощения $\alpha(v)$, квантового выхода $\eta(v)$ и коэффициентов пропускания $T_{0i}(v)$: $V_{A\Phi H} \sim \alpha(v) \cdot \eta(v)$. В случае примесного поглощения $\alpha(v) = \sigma_{\Phi i} \cdot n_i$, где $\sigma_{\Phi i}$ - сечение захвата фотона i -м примесным центром, n_i - концентрация заполненных i -центров, которая имеет пространственную неоднородность в ОПЗ. В генерации $V_{A\Phi H}$ участвует определенная доля α , связанная поглощением фотонов только в барьерных областях с электронными переходами в барьерах типа 1 и 2).

В отличие от известных работ по результатам развитой здесь теории $V_{A\Phi H}$ линейно зависит от освещенности возбуждающего света (из (4) при малых интенсивностях света величины v_{0i} и v_{si} не зависят от L)

На рис. 3 показаны ЛВХ фотовольтаических пленок $CdTe$ (кривая 1), $CdSe$ (2), CdS (3), полученных методом порционного испарения и $CdTe:Ag$ (4) с умеренными максимальными значениями $V_{A\Phi H} \leq 2 \cdot 10^3 B/cm$, снятых при комнатной температуре ($T=300 K$). Из рисунка интересно заметить, что ЛВХ легированной пленки $CdTe:Ag$, для которой вклад примесного АФН играет заметную роль величина $V_{A\Phi H}(L)$ имеет более скромные значения, носит линейный характер во всей исследованной области значений L . В ЛВХ пленок $CdTe$, $CdSe$, CdS (кривы 1-3) наблюдаются три характерные участки: две линейные $0a$ и bc области с разными наклонами прямых, одна промежуточная нелинейная ab область. Причем с увеличением фоточувствительности пленок от CdS до $CdTe$ по генерации $V_{A\Phi H}$ нелинейный участок ab расширяется и наклон первой линейной участка $0a$ существенно увеличивается.

Естественно эти особенности связаны с асимметричностью свойств ОПЗ и соответствующих барьеров на границе соседних кристаллических зерен и параметров интерфейса между ними.

Таким образом, предлагаемые здесь модель АФВ пленки и механизмы образования высоковольтной фото-ЭДС исходит из реальной структуры роста косонапыленной пленки. Она может быть уточнена конкретными расчетами величин α , η , ν_{si} , T_{0i} или коэффициента инжекции Δ_n при определенном выборе спектра объемных и поверхностных уровней.

Список литературы:

1. Вайткус Ю.Ю., Юлдашев Н.Х., Отажонов С.М. О механизме образования высоковольтной фото ЭДС в тонких косонапыленных пленках CdTe:Ag при собственном и примесном поглощении // ФИП, 2005. Т.3, № 3-4. Vol.3. No.3. сс.219-227.
2. Akhmadaliev B. Zh., Polvonov B. Z., Yuldashev N. Kh. Low-Temperature Photoluminescence and Photovoltaic Properties of Fine-Grained CdTe Films // Journal of surface investigation. X-ray, synchrotron and neutron techniques, 2016, No.6. P.1173-1179.
3. Каримов М.А., Юлдашев Н.Х. Роль термополевой миграции ионов In⁺ и вакансий кадмия в фотовольтаических свойствах поликристаллических пленок CdTe:In:Cl // Узбекский физический журнал - Ташкент. 2006. - №4(6). - С. 63-86.

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ОПЕРАТОРОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА

Утебаев Д.¹, Атаджанов Х.Л.², Нуруллаев Ж.А.³

¹ Каракалпакский государственный университет им. Бердаха, г. Нукус, dutebaev_56@mail.ru

² Каракалпакское отделение АН РУз, г. Нукус, katadjanov@mail.ru

³ Национальный университет Узбекистана им. М. Улугбека, г. Ташкент, njusipbay@mail.ru

Аннотация. В данной работе для системы обыкновенных дифференциальных уравнений четвертого порядка построены и исследованы новые параметрические разностные схемы повышенной точности на основе метода конечных элементов. Наличие параметров в схеме позволяет произвести регуляризацию схем с целью оптимизации алгоритма реализации и точности схемы. Доказана устойчивость и сходимость построенных разностных схем и на их основе получены оценки точности.

Ключевые слова: нестационарные уравнения, метод конечных разностей, метод конечных элементов, разностные схемы, устойчивость, сходимость, точность.

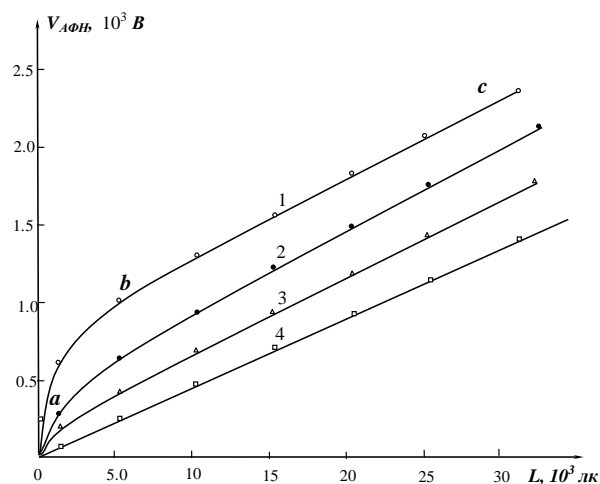


Рис.3. Люкс-вольтные характеристики фотовольтаических пленок CdTe (кривая 1), CdSe (2), CdS (3), CdTe:Ag (4) при комнатной температуре (T=300 K).

Abstract. New parametric difference schemes of higher accuracy for a system of fourth order ordinary differential equations are constructed and studied in this article based on the finite element method. The presence of parameters in the scheme makes it possible to regularize the schemes in order to optimize the implementation algorithm and the accuracy of the scheme. The stability and convergence of the constructed difference schemes are proved and, on their basis, accuracy estimates are obtained.

Keywords: nonstationary equations, finite difference method, finite element method, difference schemes, stability, convergence, accuracy.

Аннотация. Ushbu ishda to'rtinchi tartibli oddiy differensial tenglamalar sistemasi uchun chekli elementlar usuli asosida aniqligi yuqori bo'lgan yangi parametrik ayirmali sxemalar tuzilgan va o'rganilgan. Sxemadagi parametrlarning mavjudligi amalga oshirish sxemaning algoritmini va aniqligini optimallashtirish imkonini beradi. Tuzilgan sxemalarining turg'unligi va yaqinlashishi isbotlanagan va ular asosida aniqlik baholari olingan.

Kalit so'zlar: statsionar bo'lmagan tenglamalar, chekli ayirmalar usuli, chekli elementlar usuli, ayirmali sxemalar, turg'unlik, yaqinlashish, aniqlik.

С помощью метода конечных элементов на основе процедуры Бубнова-Галеркина-Петрова построены векторные двухслойные разностные схемы, аппроксимирующие абстрактную задачу Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений четвертого порядка:

$$D \frac{d^4 u}{dt^4} + B \frac{d^2 u}{dt^2} + Au = f, \quad t_0 < t \leq T, \quad (1)$$

$$u(t_0) = u_{0,0}, \quad \frac{du(t_0)}{dt} = u_{0,1}, \quad \frac{d^2 u(t_0)}{dt^2} = u_{0,2}, \quad \frac{d^3 u(t_0)}{dt^3} = u_{0,3}, \quad (2)$$

где D , B и A линейные постоянные, не зависящие от t , операторы из $H \rightarrow H$, $D^* = D > 0$, $B^* = B \geq 0$, $A^* = A > 0$; $\forall t \geq 0$, $u = u(t)$, $f = f(t) \in H$ - гильбертово пространство. В частности, к таким системам приходим при пространственной аппроксимации методом конечных разностей или методом конечных элементов уравнений в частных производных соболевского типа высокого порядка [1]. Приведем некоторые примеры уравнений в частных производных соответствующими начально-краевыми условиями, пространственная аппроксимация которых приводит к решению абстрактной задачи Коши (1), (2).

1. Уравнение электронных волн в холодной плазме [1]

$$\frac{\partial^2}{\partial t^2} \left(\frac{\partial^2}{\partial t^2} + \omega_{pe}^2 + \omega_{Be}^2 \right) \Delta_2 u + \left(\frac{\partial^2}{\partial t^2} + \omega_{pe}^2 \right) \left(\frac{\partial^2}{\partial t^2} + \omega_{Be}^2 \right) u = f(x, t),$$

где $u = (x, t)$ - скорость движения, $x = (x_1, x_2, x_3)$, $\Delta_2 = \partial^2 u / \partial x_1^2 + \partial^2 u / \partial x_2^2$.

2. Уравнение спиновых волн в двухподрешеточном антиферромагнетике типа «легкая плоскость»

$$\begin{aligned} & \left(\frac{\partial^2}{\partial t^2} + \omega_2^2 \right) \left(\frac{\partial^2}{\partial t^2} + \omega_1^2 + \omega_3^2 \right) \frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2} + \left(\frac{\partial^2}{\partial t^2} + \omega_1^2 \right) \left(\frac{\partial^2}{\partial t^2} + \omega_2^2 + \omega_5^2 \right) \frac{\partial^2 u}{\partial x_2^2} + \\ & + \left(\frac{\partial^2}{\partial t^2} + \omega_2^2 \right) \left(\frac{\partial^2}{\partial t^2} + \omega_1^2 + \omega_4^2 \right) \frac{\partial^2 u}{\partial x_3^2} = f(x, t). \end{aligned}$$

Здесь $\omega_{pe}, \omega_{Be}, \omega_i, i = \overline{1,5}$ определены в [1].

Обобщенное решение уравнения (1) определим как непрерывную функцию $u(t) \in C^2[0, T]$, удовлетворяющую для произвольной функции $\mathcal{G}(t) \in C^2(t_n, t_k)$ интегральному тождеству

$$\int_{t_n}^{t_k} (D\ddot{u}\dot{\mathcal{G}} - B\dot{u}\dot{\mathcal{G}} + Au\mathcal{G}) dt + \left[D\ddot{u}\mathcal{G} - D\dot{u}\dot{\mathcal{G}} + B\dot{u}\mathcal{G} \right] \Big|_{t_n}^{t_k} = \int_{t_n}^{t_k} (f, \mathcal{G}) dt, \quad (3)$$

где $0 \leq t_n \leq t_k \leq T$, $\dot{u} = du/dt$, $\ddot{u} = d^2u/dt^2$.

На отрезке $[0, T]$ введем равномерную сетку $\bar{\omega}_\tau = \{t_n = n\tau, n = 0, 1, \dots; \tau > 0\}$. На каждом из интервалов (t_n, t_{n+1}) приближенное решение задачи (1), (2) будем искать в виде полиномов пятой степени

$$y(t) = \varphi_{00}^n(t)y^n + \varphi_{01}^n(t)y^{n+1} + \varphi_{10}^n(t)\dot{y}^n + \varphi_{11}^n(t)\dot{y}^{n+1} + \varphi_{20}^n(t)\ddot{y}^n + \varphi_{21}^n(t)\ddot{y}^{n+1}, \quad (4)$$

где $y^n = y(t_n)$, $y^{n+1} = y(t_{n+1})$, $\dot{y}^n = dy(t_n)/dt$, $\dot{y}^{n+1} = dy(t_{n+1})/dt$, $\ddot{y}^n = d^2y(t_n)/dt^2$, $\ddot{y}^{n+1} = d^2y(t_{n+1})/dt^2$, $\varphi_{00}^n(t) = -6\xi^5 + 15\xi^4 + 6\xi^3 - 10\xi^2 + 1$, $\varphi_{01}^n(t) = 6\xi^5 - 15\xi^4 + 10\xi^3$, $\varphi_{10}^n(t) = \tau(-3\xi^5 + 8\xi^4 - 6\xi^3 + \xi)$, $\varphi_{11}^n(t) = \tau(-3\xi^5 + 7\xi^4 - 4\xi^3)$, $\varphi_{20}^n(t) = \tau^2(-\xi^5/2 + 3\xi^4/2 - 3\xi^3/2 + \xi^2/2)$, $\varphi_{21}^n(t) = \tau(\xi^5/2 - \xi^4 + \xi^3/2)$, $\xi = (t - t_n)/\tau$.

Выбирая весовые функции $\mathcal{G}(t)$, в виде линейных комбинации интерполяционных функций и подставляя их в (3), получим следующую параметрическую разностную схему (обозначения из [2])

$$\begin{aligned} D_\eta \dot{y}_t - \eta\tau^2 Ay^{(0.5)} - D\dot{y}^{(0.5)} &= \varphi_1, \\ D_\gamma y_t - D_\gamma \dot{y}^{(0.5)} + \eta\tau^2 D\ddot{y}_t &= \varphi_2, \\ D_\alpha \dot{y}_t - D_\beta \ddot{y}^{(0.5)} - \eta\tau^2 Ay^{(0.5)} &= \varphi_3, \end{aligned} \quad (5)$$

где $D_m = D - m\tau^2 B$, $m = \alpha, \beta, \gamma, \eta$, $\varphi_1 = -\frac{\tau}{6} \int_{t_n}^{t_{n+1}} f(t) dt = -\frac{\tau^2}{6} \int_0^1 f(t_n + \tau\xi) d\xi$,

$$\varphi_2 = -\frac{7\tau}{60} \int_{t_n}^{t_{n+1}} f(t) \mathcal{G}_2^{(\gamma, \eta)}(t) dt = -\frac{7\tau^2}{60} \int_0^1 f(t_n + \tau\xi) [s_1 \mathcal{G}_2^{(1)}(\xi) + s_2 \mathcal{G}_2^{(5)}(\xi)] d\xi,$$

$$\varphi_3 = -\frac{10}{\tau} \int_{t_n}^{t_{n+1}} f(t) \mathcal{G}_3^{(\alpha, \beta, \eta)}(t) dt = -10 \int_0^1 f(t_n + \tau\xi) [s_3 \mathcal{G}_3^{(2)} + s_4 \mathcal{G}_3^{(4)}] d\xi,$$

$\mathcal{G}_2^{(\gamma, \eta)} = s_1 \mathcal{G}_2^{(1)} + s_2 \mathcal{G}_2^{(5)}, \quad \mathcal{G}_2^{(1)} = \tau(\xi - 1/2), \quad \mathcal{G}_2^{(5)} = \tau(3\xi^5 + 15\xi^4/2 - 5\xi^3 + \xi/2),$
 $s_1 = 3 - 120\gamma, \quad s_2 = 14 - 840\gamma, \quad \mathcal{G}_3^{(\alpha, \beta, \eta)} = s_3 \mathcal{G}_3^{(2)} + s_4 \mathcal{G}_3^{(4)}, \quad \mathcal{G}_3^{(2)} = \tau^2 \xi(\xi - 1)/2,$
 $\mathcal{G}_3^{(4)} = \tau^2 \xi^2 (\xi - 1)^2 / 4, \quad s_3 = 140\alpha + 15, \quad s_4 = 1400\alpha + 140.$ Начальные условия для y, \dot{y}, \ddot{y} аппроксимируются точно. Нетрудно проверить, что схема имеет четвертого порядка погрешности аппроксимации, т.е. $\psi_1 = O(\tau^4), \psi_2 = O(\tau^4), \psi_3 = O(\tau^4)$, если выполнены условия

$$\alpha - \beta = 1/12, \quad \eta = 1/12, \quad (6)$$

а γ - произвольная константа.

В предположении перестановочности операторов $D, B, A: AD = DA, AB = BA, BD = DB$ показана сходимость решения схемы к достаточно гладкому решению задачи (1), (2). Предложен алгоритм реализации, основанной на факторизации оператора на верхнем слое. Доказана следующая основная теорема.

Теорема. Пусть $D = D^* > 0, B = B^* > 0, A = A^* > 0, AD = DA, AB = BA, BD = DB$. Тогда если выполнены условия (6) и $D - m\tau^2 B \geq \varepsilon E, m = \max(\alpha, \beta, \gamma, \eta), \varepsilon > 0 - const$, то решение схема (5) сходится к решению задачи (1), (2) с четвертым порядком, т.е. справедливы оценки точности:

$$\|y^n - u(t_n)\|_A \leq M\tau^4, \quad \|\dot{y}^n - \dot{u}(t_n)\| \leq M\tau^4, \quad \|\ddot{y}^n - \ddot{u}(t_n)\|_A \leq M\tau^4.$$

Таким образом, построены и исследованы новые многопараметрические разностные схемы четвертого порядка точности (5) для систем обыкновенных дифференциальных уравнений четвертого порядка (1). Схемы семейства (5) имеют определенные преимущества перед другими известными схемами. Например, более высокий порядок точности, кроме самого решения, мы получаем и его первое и второе производные (с той же точностью), используя интерполяционное представление (4), при необходимости можно получить решение и его первое и второе производные в любой момент времени $t \in (t_n, t_{n+1})$, поскольку схемы двухслойные, можно без потери точности использовать переменный шаг τ .

Литература

1. Свешников А.Г., Альшин А.Б., Корпусов М.О., Плетнер Ю.Д. Линейные и нелинейные уравнения соболевского типа. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 736 с.
2. Самарский А.А. Теория разностных схем. – М.: Наука, 1977. – 656 с.

ЭКСТРАКЦИЯ ЖАРАЁНИНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРУВЧИ ИННОВАЦИОН КЎП ПОҒОНАЛИ БАРБОТАЖЛИ ЭКСТРАКТОР

Б.Ж.Хурсанов катта ўқитувчи., Н.Қ.Абдуллаев талаба
Фарғона политехника институти

e.mail: boyqozi.xursanov@mail.ru, b.xursanov@ferpi.uz.

Мақолада янги яратилган кўп поғонали барботажли экстракторнинг конструкцияси ва ишлаш принципи келтирилган.

Калит сўзлар: аралаштириши зоналари, тешик диаметрлари, тешиклар сони, газ тезлиги, газ ёстиги.

В статье описаны конструкция и принцип работы экстрактора созданного многоступенчатого барботажного экстрактора.

Ключевые слова: смешительная зона, диаметр отверстия, число отверстий, скорость газа, газовая подушка.

The article describes the design and operation of the extractor of the created multi-stage bubbling extractor.

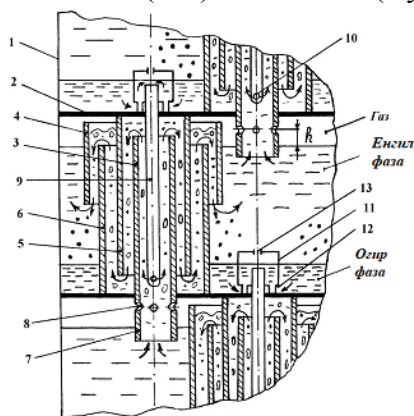
Key words: mixing zones, hole diameter, wall thickness, number of holes, gas velocity, gas cushion.

Кимё саноати соҳасида давлат бошқарув тизимини такомиллаштириш бўйича кўшимча чора-тадбирлар тўғрисидаги, хусусан «махаллий хомашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори кўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришга йўналтирилган қайта ишлаш тармоқларини жадал ривожлантириш асосида саноатни сифат жиҳатидан янги босқичга ўтказиш, уни модернизация қилиш ва диверсификациялаш, амалиётда ресурс ва энергиятежамкор технологияларни кенг қўллаш» га қаратилган вазифалар белгилаб берилган [1]. Бу борада озик-овқат ва кимё саноатида экстракциялаш жараёнини янги самарали усул ва аппаратларга ўтказиш орқали янада модернизация ва диверсификация қилиш йўналишида илмий-тадқиқотлар олиб бориш долзарбдир.

Юқоридаги талаблардан келиб чиқиб биз, томонимиздан кўп поғонали барботажли экстракторнинг янги конструкцияси яратилди [2]. Куйида янги яратилган аппаратнинг тузилиши ва ишлаш принципи келтирилган.

Барботажли экстракторнинг конструктив тузилиши ишлаш принципи куйидагича.

Экстрактор танаси 1 тўсик 2 лар ёрдамида алоҳида-алоҳида аралаштириш ва тиндириш поғоналарига бўлинган. Тўсик 2 га ички 3 ва ташқи 4 аралаштирувчи концентрик патрубклар ўрнатилган ҳамда устки тўсик 2 билан зазор ҳосил қилинган. Бу патрубклар орасига кўшимча ички 5 (тоқ) ва ташқи 6 (жуфт) концентрик патрубклар ўрнатилган.



1-расм. Контакт вақти оширилган кўп поғонали барботажли экстрактор

1-қурилма танаси; 2-тўсиқ; 3-ички патрубкка; 4-ташқи патрубкка; 5,6-ўрта патрубкка; 7-газ тақсимловчи насадкка; 8- газ узатиш тешиги; 9-оғир суюқлик қувури; 10-оғир суюқлик тешиги; 11-остки тешик; 12-устки тешик; қувурча; 13-ҳаво чиқариш тешиги.

Ички патрубкка 5 пайвандлаш йўли билан устки тўсиқ 2 га маҳкамланган ва остки тўсиқ билан зазор ҳосил қилинган. Ташқи аралаштирувчи патрубкка 6 пайвандлаш йўли билан остки тўсиқ 2 га маҳкамланган ва устки тўсиқ билан зазор ҳосил қилинган. Ички патрубкка 3 нинг пастки қисми, тўсиқ 2 остидан чиқариб ўрнатилган ва ён деворларида тешик 8 лар очилган ва аппарат аралаштириш зоналарига газ тақсимловчи насадкка 7 лар вазифасини ўтайди. Шунингдек, тўсиқ 2 ларга оғир суюқликни оқизувчи қувур 9 лар ўрнатилган. Бу қувурларнинг пастки қисмларида оғир суюқлик оқиши учун тешик 10 лар очилган. Қувур 9 ларнинг устки қисми қалпоқча 11 лар билан ёпилган. Қалпоқчаларда остки 12 ва устки тешик 13 лар мавжуд.

Экстракторни меёрий гидродинамик режимда ишлашини таъминлаш учун 3 ва 5 патрубккалар орасидаги халқали каналнинг кўндаланг кесим ўлчамини, бу каналдаги суюқлик фазаларининг тезлигини газ пуфаклари тезлигидан катта бўлиш шарти орқали аниқланади.

Бу кўп поғонали барботажли экстракторни саноатда қўлланилиши экстракция жараёнини самарадорлигини оширади. Мақсадга эришиш учун аралаштириш ва тиндириш поғоналари сонини орттиришга эҳтиёж қолмайди. Аппаратнинг аралаштириш зоналарига филтёрнинг ўрнатилиши эса поғоналарда оғир суюқлик сарфининг барқарорлигини, меёрий массаалмашинув жараёнини ва аппаратдан чиқарилаётган экстракцияланган суюқликларни тоза ҳолда ажралишини таъминлайди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

[1]. Патент RU 2658053 Многоступенчатый барботажный экстрактор. Б. Алиматов, Б.Хурсанов. 2018 г.

[2]. Алиматов, Б. А., В. Н. Соколов, Б. Ж. Хурсанов. "Влияние газосодержания на производительность барботажного экстрактора по тяжелой жидкости." *НТЖ ФерПИ, Scientific-technical journal (STJ FerPI)* 2 (2001): 93-94.

[3]. Ikromali Karimov, Khursanov Boykuzi, Akhror Madaliyev, [Volume-Surface Diameters of Drops in Barbotaj Extractor](#), [International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology: Vol. 1 No. 5 \(2021\): International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology \(2792-4025\)](#).

[4]. Хурсанов Б. Ж., Алиматов Б. А. Экстракционное извлечение редких металлов из отвалов гок //Universum: технические науки. – 2020.– №. 6-1 (75).

[6]. Azizjon Isomidinov, Khursanov Boykuzi, Ruzimhammad Khonnazarov, Effect of Rotor-Filter Device Operation Parameters on Cleaning Efficiency, [International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology: Vol. 1 No. 5 \(2021\): International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology \(2792-4025\)](#)

[7]. Дусматов, А. Д., Хурсанов, Б. Ж., Ахроров, А. А., Сулаймонов, А. (2019). Исследование напряженно деформированное состояние двухслойных пластин и оболочек с учетом поперечных сдвигов. In Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях (pp. 48-51).

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТКАНЕЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ ВОЛОКОН.

Ражапова Маргуба Назимовна, Хабибуллаева Шодия
Ассистент Джизакского Политехнического института, кафедры “Обработка натуральных волокон и материала”, студентка 2 –курса Джизакского Политехнического института.

Аннотация: ушбу мақолада турли толалар аралашмасидан олинган иплардан тўқилган кўйлақбон газламанинг ипларнинг йўналиши бўйича узилди кучи, узайишдаги узилди, юза зичлиги каби физик-механик хоссалари тадқиқ қилиниб, синов натижаларини математик статистика ва эҳтимоллар назарияси қонунлари бўйича баҳолаш ва хоссаларининг аралашма тола миқдорида боғлиқлик қонуниятлари аниқланди.

Калим сўзлар: ҳаво тола аралашмаси, ип йўналиши, узилди кучи, узайишдаги узилди, юза зичлиги, боғлиқлик қонунияти, Фишер, Стьюдент мезонлари, кўйлақбон газлама, ҳаво ўтказувчанлиги, мустаҳкамлик, танда ва арқоқ бўйича зичлиги.

Аннотация: В данной статье рассматриваются физико-механические свойства ткани, сотканной из смеси различных волокон, такие как предел прочности при растяжении, удлинение, поверхностная плотность, и оцениваются результаты испытаний по законам математической статистики и теории вероятностей.

Ключевые слова: смесь воздушных волокон, направление нити, предел прочности, относительное удлинение при разрыве, поверхностная плотность, закон связи, критерии Фишера, Стьюдента, ткань для платья, воздухопроницаемость, прочность, плотность по основе и утку.

Abstract: This article discusses the physical and mechanical properties of a fabric woven from a mixture of different fibers, such as tensile strength, elongation, surface density, and evaluates the test results according to the laws of mathematical statistics and probability theory.

Keywords: mixture of air fibers, thread direction, tensile strength, elongation at break, basis weight, bond law, Fisher, Student's criteria, dress fabric, air permeability, strength, warp and weft density.

В текстильной промышленности выпуск новых ассортиментов швейных изделий и повышение их качества, обеспечение потребности населения в швейных изделиях, развитие экономики республики за счет эффективного использования местного сырья относятся к числу актуальных задач современности.

Принятие указа Президента Республики Узбекистан "О мерах по дальнейшему углублению реформы текстильной и швейной промышленности и расширению ее экспортного потенциала" ПП-4186 с целью внедрения современных форм организации хлопкового и текстильного производства в Республике Узбекистан и обеспечения производства конкурентоспособной продукции служит.

Повышение экспортного потенциала выпускаемой продукции приведет к повышению уровня ее производства. Как продукт можно оценить техническое совершенство и развитие государства.

К механическим свойствам тканевых полотен относятся прочность на растяжение, удлинение при разрыве.

Чем выше плотность ткани, тем выше ее прочность на растяжение, стойкость к истиранию.

Прочность тканей на растяжение – это усилие, необходимое для разрыва вышеуказанных габаритных образцов. Прочность на растяжение указывает на прочность ткани на растяжение. Прочность тканей на растяжение зависит от содержания в них волокон, структуры образующих нитей и линейной плотности, переплетения, плотности,

вида отделки. Чем толще и плотнее пряжа, тем она прочнее. Такие отделочные процессы, как глажка, аппретирование, повышают прочность тканей, а процессы отбеливания, крашения несколько снижают износостойкость.

Одновременно с определением предела прочности определяют и удлинение при удлинении образцов. Удлинение при удлинении представляет собой разницу между начальной длиной образцов и длиной при удлинении до разрыва.

Количество энергии, затраченное на разрушение образцов, представляет собой фактический объем работы, выполненной при их разрушении.

Для сравнения механических свойств тканей разной структуры используют такие показатели, как относительная прочность на разрыв и удельный объем работы, совершаемой при растяжении.

Основными показателями ткани являются содержание волокна и плотность первого, а вторым является его прочность на разрыв.

Если плотность ткани по основе и утку отличается друг от друга, то плотность таких тканей называется неравномерным материалом. Если они равны друг другу, плотность называется ровным тканем. Обычно плотность по основе бывает больше, чем плотность по утку. Но в некоторых материалах (например, атласных, поплиновых) бывает и наоборот.

Плотность тканей для платья бывает меняющимся в широких пределах. Чем тоньше нити ткани одинаковой плотности, тем тоньше ткань, тем меньше она будет заполнена нитями.

Плотность ткани бывает разным в зависимости от целей, для которых они используются. Например, с увеличением плотности ткани повышается ее прочность на удлинение, воздухопроницаемость и сопротивление трению. Кроме того, содержание волокон в ткани также по-разному влияет на ее свойства.

Кроме того, одной из особенностей ткани является их прочность на разрыв. Сила разрыва ткани также зависит от содержания в них волокон и плотности.

Основными параметрами тканей являются, во-первых, содержание и плотность волокна, во-вторых, его прочность на разрыв.

Проведены исследовательские работы по изучению механических свойств тканей. Для этого были взяты образцы тканей для платья с разным содержанием волокна и изучены их механические свойства. Поверхностную плотность, предел прочности и удлинение при разрыве образцов ткани определяли в лаборатории с использованием современных приборов.

Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1

Различные волокна по качественным показателям тканей для платья
эффект композиции

н	Волокнистый состав ткани	Сила разрыва ткани, Н		Линейная плотность ткани, г/м ²	Удлинение при разрыве, %	
		По основе	По утку		По основе	По утку
1.	68,4% хлопок+31,6% волокно лавсан	588,3	511,7	116,2	36,9	25,9

2.	42% хлопок+58% волокно лавсан	639,1	567,3	110,2	24,2	24,6
3.	6% шерсть+17% лавсан+67% хлопковое волокно	508,9	425,5	109,4	36,3	21,2
4.	100% вискоза	515,3	311,0	115,0	27,2	18,1
5.	8,5% шерсть+4% лавсан+87,5% пахта толаци	476,8	404,4	102,3	28,2	20,8

Анализ результатов исследования показывает, что механические свойства ткани, полученной из смеси 42 % хлопка + 58 % лавсановых волокон, выше, чем у других волокнистых тканей.

Анализы испытаний показали, что в зависимости от содержания волокна в ткани предел прочности при растяжении в направлении основы варьировался от 8,0 до 18,9 %, а предел прочности при растяжении в уточном направлении - от 9,9 до 39,2 %.

Отсюда целесообразно реализовать наиболее оптимальный вариант сравнения по средним значениям через комплексную оценку на основе графика.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бузов Б.А. и др. Лабораторная практика по материаловедению шведского производства. М.: Легпромбытиздат, 1991.

2. Скляников В.П. Строение и качество тканей.-М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.-176 стр.

3. Лусгартен Н. В. Разработка методов оптимизации и стабилизации процесса технологического режима формирования тканей: Автореф. дис. ... доктор. техн. наук.-Кострома: КТИ, 1983.-32 с.

4. Башметов В.С. и др. Исследование строение и физико-механических свойств уплотненных тканей //Реферативный журнал-Москва. 1999 г. № 5.-С.11.

5. Федеренко Н.А. Оценка рациональности структуры ткани // Текстильная промышленность. 1997 г. №2.-С.12.

6. Мартынова А.А., Слостина Г. Л., Власова Н. А. Строение и проектирование тканей. - М.: Международная программа образования, 1999.

7. Ражапова М. Н. ПРИВЛЕЧЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В ТЕКСТИЛЬНУЮ ОТРАСЛЬ КАК ОСНОВА ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ //Материалы VII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы социально-трудовых отношений», посвященной 60-летию основания Института социально-экономических исследований ДФИЦ РАН. – 2019. – С. 316-317.

8. Shumkarova S. P., Rajapova M. N. Influence of a mixture of different fibers on physical and mechanical properties of internal knitted fabrics //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 4. – С. 271-274.

9. Pulatovna S. S., Sayfullaevna G. S., Nazimovna R. M. Influence of fibrous composition on the physical and mechanical properties of Suit Fabrics //INTERNATIONAL JOURNAL OF DISCOURSE ON INNOVATION, INTEGRATION AND EDUCATION. – 2021. – Т. 2. – №. 2. – С. 410-414.

AXBOROT TIZIMLARIDAGI JARAYONLAR

Rasulev A.X., Tadjibayeva D.A.
Toshkent kimyo-texnologiya instituti

Kalit soʻzlar: axborot tizimi, boshqaruv tizimining ikkala komponenti, tashkiliy boshqaruvda axborot tizimlari, dasturiy taʼminot, MKIT texnik vositalar.

Keywords: information system, both components of the management system, information systems in organizational management, software, MKIT hardware.

Ключевые слова: информационная система, обе составляющие системы управления, информационные системы в организационном управлении, программное обеспечение, технические средства МКИТ.

Annotatsiya: Kibernetik yondashuvga muvofik boshqaruv tizimi boshqaruv obʼekti (masalan, korxonalar, tashkilotlar va hokazo) va boshqaruv subʼekti, boshqaruv apparati yigʻindisini oʻzida namoyon etadi. Boshqaruv apparati deganda maqsadlarni shakllantiruvchi, rejalarni ishlab chiquvchi, qabul qilingan qarorlarga talablarni moslashtiruvchi, shuningdek, ularning bajarilishini nazorat qiluvchi xodimlar tushuniladi. Boshqaruv obʼekti vazifasiga esa boshqaruv apparati ishlab chiqqan rejalarni bajarish kiradi, yaʼni boshqaruv tizimining oʻzi aynan mana shu ishlarni amalga oshirish uchun tuzilganidir.

Tugʻri aloqa boshqaruv apparatidan boshqaruv obʼektiga yoʻnaltiriladigan axborot oqimida ifodalanadi. Aks aloqa teskari yoʻnalishda yuboriluvchi qabul qilingan qarorlarning bajarilishi hakidagi hisobot axboroti oqimida oʻz aksini topadi. Axborot oqimlari qayta ishlash vositalari, maʼlumotlarni uzatish va saqlash, shuningdek, maʼlumotlarni qayta ishlash boʻyicha operatsiyalarni bajaruvchi boshqaruv apparati xodimlarining oʻzaro aloqasi obʼektning axborot tizimini tashkil etadi.

Avtomatlashtirilgan axborotlar tizimida boshqarish yoki maʼlumotlarni qayta ishlash funksiyalarining bir qismi avtomatik ravishda, qolgani esa inson tomonidan bajariladi. Avtomatik axborotlar tizimida boshqarish va maʼlumotlarni qayta ishlashning barcha funksiyalari texnik vositalarda, inson ishtirokisiz amalga oshiriladi.

Texnologik jarayonlarni boshqarishda axborot tizimi turli texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish uchun moʻljallangan

Аннотация: Согласно кибернетическому подходу, система управления представляет собой сумму объекта управления (например, предприятий, организаций и т. д.) и субъекта управления, аппарата управления. Менеджмент определяется как персонал, который ставит цели, разрабатывает планы, адаптирует требования к принятым решениям и контролирует их выполнение. Задача объекта управления заключается в реализации планов, разработанных администрацией, то есть сама система управления предназначена для выполнения этой работы.

Непосредственная связь выражается в потоке информации от блока управления к объекту управления. Обратная связь отражается в потоке информации о реализации принятых решений в обратном направлении. Информационные потоки – это средства обработки информации, передачи и хранения данных, а также взаимодействия управленческого персонала, выполняющего операции по обработке данных.

В автоматизированной информационной системе часть функций управления или обработки данных выполняется автоматически, а остальные выполняются людьми. В автоматизированной информационной системе все функции контроля и обработки данных выполняются техническими средствами, без участия человека.

В управлении технологическими процессами информационная система предназначена для автоматизации различных технологических процессов.

Annotation: According to the cybernetic approach, the management system represents the sum of the object of management (for example, enterprises, organizations, etc.) and the subject of management, the management apparatus. Management is defined as the staff that sets

goals, develops plans, adapts requirements to decisions made, and oversees their implementation. The task of the object of management is to implement the plans developed by the administration, that is, the management system itself is designed to carry out this work.

Direct communication is expressed in the flow of information from the control unit to the control object. Feedback is reflected in the flow of information on the implementation of decisions made in the opposite direction. Information flows are the means of processing information, the transmission and storage of data, as well as the interaction of management staff performing operations on data processing.

In an automated information system, some of the management or data processing functions are performed automatically, and the rest are performed by humans. In the automated information system, all the functions of control and data processing are performed by technical means, without human intervention.

In the management of technological processes, the information system is designed to automate various technological processes.

Axborot tizimi — belgilangan maqsadga erishish yo`lida axborotni yig`ish, saqlash, qayta ishlash va uzatish uchun qo`llaniladigan usullar, vositalar va shaxslarning o`zaro bog`langan majmuasidir. Kibernetik yondashuvga muvofik boshqaruv tizimi boshqaruv ob`ekti (masalan, korxonalar, tashkilotlar va hokazo) va boshqaruv sub`ekti, boshqaruv apparati yig`indisini o`zida namoyon etadi. Boshqaruv apparati deganda maqsadlarni shakllantiruvchi, rejalarni ishlab chiquvchi, qabul qilingan qarorlarga talablarni moslashtiruvchi, shuningdek, ularning bajarilishini nazorat qiluvchi xodimlar tushuniladi. Boshqaruv ob`ekti vazifasiga esa boshqaruv apparati ishlab chiqqan rejalarni bajarish kiradi, ya`ni boshqaruv tizimining o`zi aynan mana shu ishlarni amalga oshirish uchun tuzilgandir.

Boshqaruv tizimining ikkala komponenti tug`ri (T) va aks (A) aloqalar bilan bog`langan. Tug`ri aloqa boshqaruv apparatidan boshqaruv ob`ektiga yo`naltiriladigan axborot oqimida ifodalanadi. Aks aloqa teskari yo`nalishda yuboriluvchi qabul qilingan qarorlarning bajarilishi hakidagi hisobot axboroti oqimida o`z aksini topadi. Axborot oqimlari qayta ishlash vositalari, ma`lumotlarni uzatish va saqlash, shuningdek, ma`lumotlarni qayta ishlash bo`yicha operatsiyalarni bajaruvchi boshqaruv apparati xodimlarining o`zaro aloqasi ob`ektning axborot tizimini tashkil etadi.

Axborot tizimlari nafaqat axborotni qayta ishlash va saqlash, yozuv-chizuv ishlarini avtomatlashtirish, balki qarorlarni qabul qilish (sun`iy intellekt usullari, ekspert tizimlari va hokazolar), zamonaviy telekommunikatsiya vositalari (elektron pochta, telekonferensiyalar), yalpi va lokal hisoblash tarmoklari va boshqaruvning yangi uslublaridan foydalanish hisobiga boshqaruv ob`ekti faoliyati samaradorligini oshiradi va shu maqsadda keng qo`llaniladi. Axborot tizimlarining avtomatlashtirilgan va avtomatik turlari ma`lum.

Avtomatlashtirilgan axborotlar tizimida boshqarish yoki ma`lumotlarni qayta ishlash funksiyalarining bir qismi avtomatik ravishda, qolgani esa inson tomonidan bajariladi. Avtomatik axborotlar tizimida boshqarish va ma`lumotlarni qayta ishlashning barcha funksiyalari texnik vositalarda, inson ishtirokisiz amalga oshiriladi (masalan, texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish).

Qo`llanish sohasiga qarab axborot tizimlarini quyidagi sinflarga ajratish mumkin:

- ilmiy tadqiqotlarni avtomatlashtirish va boshqarish;
- loyixalashtirishni avtomatlashtirish;
- tashkiliy jarayonlarni boshqarish;

-texnologik jarayonlarni boshqarish.

Ilmiy tadqiqotlarni avtomatlashtirish va boshqarishda axborot tizimlari ilmiy xodimlar faoliyatini avtomatlashtirish, statistik axborotni taxlil etish, tajribalarni boshqarish uchun mo'ljallangan. Loyixalashtirishni avtomatlashtirishda axborot tizimlari yangi texnika (texnologiya) ishlab chiqaruvchilar va muxandis loyixachilar mexnatini avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan.

Tashkiliy boshqaruvda axborot tizimlari — shaxslar funksiyalarini avtomatlashtirish uchun muljallangan. Bu sinfga xam sanoat (korxonalar), xam nosanoat ob'ektlari (bank, birja, sug'urta kompaniyalari, mexmonxonalar va xokazolar) va ayrim ofislar (ofis tizimlari)ni boshqarishning axborot tizimlari kiradi.

Texnologik jarayonlarni boshqarishda axborot tizimi turli texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan (moslashuvchan ishlab chiqarish jarayonlari, metallurgiya, energetika va hokazolar).

Dastlabki axborot tizimlari 50-yillarda paydo bo'ldi. Bu yillarda ular maosh xisob-kitoblarini qayta ishlash uchun mo'ljallangan bo'lib, elektromexanik buxgalterlik hisoblash mashinalarida amalga oshirilgan. Bu qog'oz xujjatlarni tayyorlashda mexnat va vaqtni bir qadar qiskartirishga olib kelgan.

Istalgan vazifalardagi axborot tizimi ishini ta'minlovchi jarayonlarni umumiy xolda quyidagicha tasavvur etish mumkin :

- tashqi yoki ichki manbalardan axborotni kiritish;
- kiritilgan axborotni qayta ishlash va uni qulay ko'rinishda taqdim etish;
- iste'molchiga axborotni uzatish;
- teskari aloqa, ya'ni kiritilayotgan axborotni tuzatish uchun foydalanuvchilar tomonidan qayta ishlangan axborot bilan ta'minlash.

Qo'llash soxasidan kat'i nazar, axborot tizimlarining samarali faoliyat kursatishi bir kator ta'minotlar bilan bog'liqdir. Ularni dasturiy, texnik, xuquqiy, axborot, tashkiliy, matematik va lingvistik ta'minotlarga ajratilishi qabul qilingan Axborot ta'minoti — axborot tizimlarida ma'lumotlar omborini yaratish, xujjatlashtirishning bir xil tartibga keltirilgan tizimlarini ichiga olgan axborotni kodlashtirish, joylashtirish va tashkil kilish buyicha uslublar va vositalar yiKindisidir.

Qabul qilinadigan boshqaruv qarorlarining ishonchliligi va sifati ko'p jixatdan ishlab chikilgan axborot ta'minoti sifatiga bog'liq.

Dasturiy ta'minot — kompyuter texnikasi vositasida ma'lumotlarni qayta ishlash tizimi (MKIT)ni yaratish va foydalanish dasturiy vositalari yig'indisidir. Dasturiy ta'minot tarkibiga bazaviy (umumtizimli) va amaliy (maxsus) dasturiy maxsulotlar kiradi. Bazaviy dasturiy vositalar inson va kompyuterning o'zaro xarakatlarini avtomatlashtirish, ma'lumotlarni qayta ishlash, namunaviy protseduralarni tashkil etish, MKIT texnik vositalari ishlashi nazorati va diagnostikasi uchun xizmat qiladi.

Amaliy dasturiy ta'minot axborot tizimi funksional vazifalarni xal etishni avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan dasturiy maxsulotlar yig'indisini uzida namoyon etadi. Ular universal vositalar (matn muxarrirlari, elektron jadvallar, ma'lumotlar bazasini boshqaruv tizimlari) va maxsus vositalar — funksional kichik tizimlarni amalga oshiruvchi turli xil ob'ektlar (iqtisodiy, muxandislik, texnik va boshkalar) sifatida ishlab chiqilishi mumkin. Texnik ta'minot ma'lumotlarni qayta ishlash tizimining faoliyat ko'rsatishi uchun qo'llaniluvchi texnik vositalar kompleksidir. Ushbu ta'minot ma'lumotlarni qayta ishlovchi, namunaviy operatsiyalarni amalga

o'shiruvchi qurilmalarni o'z ichiga oladi. Bunday qurilmalarga kompyuterlardan tashkari, atrof (periferiya) texnik vositalari, turli xil tashkiliy texnika, telekommunikatsiya va aloqa vositalari xam kiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. G`ulomov S.S. Bozor iqtisodiyoti va jamiyatni axborotlashtirish. 1996.
2. G`ulomov S.S. va boshqalar. Iqtisodiy informatika. 1999.
3. G`ulomov S.S., Alimov R.X va boshqalar. Axborot texnologiyasi va tizimlari. 2001.
4. Alimov R., Alimov Q., Abduvoxidov A. va boshqalar. Axborotlarni qayta ishlashning kompyuter texnologiyasi. T:-1999.
5. Alimov R. va boshqalar. Axborot texnologiyasi. O`quv qo`llanma. T:-TDIU, 2004.
6. Alimov Q., Abduvoxidov A., Yulchieva G.T. Zamonaviy axborot - kompyuter texnologiyalari. O`quv qo`llanma. T: - TDIU, 2004.
7. Alimov R.X., Yulchieva G.T., Alishov Sh. Axborot texnologiyasi va tizimlari. Ma'ruza matnlari. T: - TDIU. 2005.
8. Lutfullaev X.S. va boshqalar. Iqtisodiyotda axborot texnologiyasi va tizimlari. T: - TDIU, 2001.
9. Abduvoxidov A.M., Yulchieva G.T. Axborot texnologiyasi va tizimlari. Ma'ruza matnlari. T: - TDIU. 1999.
10. Abduvoxidov A. va boshqalar. Zamonaviy axborot texnologiyalari. T: - TDIU, 1999.
11. Володин К.И. и др. Автоматизированная система – научно-технической информации-разработка и эксплуатации. , 2004 – 192 с.

ELEKTR TARMOQLARI SAMARADORLIGNI OSHIRISH

Eraliyev Xojiakbar Abdinabi o'g'li
Farg'ona politexnika instituti doktranti

***Annotatsiya.** Elektr energiyasini uzatish va taqsimlashda energiya samaradorligining eng muhim ko'rsatkichi taqsimlash tarmoqlarida elektr energiyasining yo'qotishlari miqdoridir. Elektr tarmoqlarida nosimmetrik yuklamaning ko'payib borishi elektr tarmoqlaridagi energiya yo'qotishlarni oshiradi. Elektr tarmoqlaridagi yo'qotishlarning oshishi energiyasi sifat ko'rsatkichlarining pasayishiga olib keladi. Maqolada elektr tarmoqlaridagi nosimmetriyani rostdash taklifi berilgan.*

***Аннотация.** В данной статье показаны важнейшие показатели энергоэффективности при передаче и распределении электроэнергии, которыми является величина потерь электроэнергии в распределительных сетях. Увеличение симметричной нагрузки на электрическую сеть увеличивает потери энергии в электрической сети. Увеличение потерь в электросети приводит к снижению качества энергии. А также в статье предлагается методы регулирования несимметрии в электрических сетях.*

***Abstract.** This article shows the most important indicators of energy efficiency in the transmission and distribution of electricity, which is the amount of electricity losses in distribution networks. An increase in the symmetrical load on the electrical network increases the energy losses in the electrical network. An increase in losses in the power grid leads to a decrease in the quality of energy. And also the article proposes methods for regulating asymmetry in electrical networks.*

***Kalit so'zlar:** elektr tarmoqlari, nosimmetriya, quvvat yo'qolishi, kuchlkanish pasyishi, elektr energiyasi sifati, elektr ta'minoti ishonchligi.*

***Ключевые слова:** электрическая сеть, асимметрия, потери мощности, падение напряжения, качество электроэнергии, надежность электроснабжения.*

***Keywords:** electric network, asymmetry, power loss, voltage drop, power quality, power supply reliability.*

O'zbekiston bozor munosabatlarining rivojlanishi natijasida elektr ta'minoti ishonchliligiga erishishda energiya samaradorligini tejash muammosi alohida ahamiyatga ega. Umuman olganda, elektr tarmoqlarining hozirgi holati boshqa rivojlangan mamlakatlardagiga qaraganda ancha yomonroq, tarqatish tarmoqlarida 30 yildan ortiq ishlagan elementlar 55% atrofidaligi uchun amortizatsiya darajasi 27-44 % ni tashkil etadi. Qolaversa, mablag' yetishmasligi sababli elektr tarmoqlarida yuqori ishonchlilik va operatsion harajatlarni ta'minlaydigan zamonaviy uskunarlar hozircha keng qo'llanilmayapti [1]. Bugungi kunda ayniqsa yo'qotishlarning juda kattaligiga ta'sir qiluvchi omillarning ko'plab turlari mavjud bo'lib, ular orasida yuklamaning sifat va miqdoriy o'zgarishi bir fazali quvvat oqimining o'sishi dolzarbdir.

Taqsimlash tarmoqlarida ortiqcha energiya yo'qotishlari elektr tarmoqlari korxonalarining to'g'ridan-to'g'ri moliyaviy yo'qotishlari hisoblanadi, shuning uchun elektr energiyasi yo'qotishlarini kamaytirish muammosi nafaqat dolzarb bo'lishi kerak, balki moliyaviy barqarorlikni ta'minlaydigan muhim vazifalardan biriga aylanishi kerak. Ya'ni mamlakatimizda ham elektr energiyasini uzatish va tarqatish samaradorligi sanoati rivojlangan mamlakatlar darajasiga yetkazish kerak.

Yo'qotishlarning yuqori darajasi elektr tarmoqlarida elektr energiyasi sifat ko'rsatkichlarining past darajada ekanligini ko'rsatadi. Elektr energiyasi sifatining past ko'rsatkichlari natijasida iqtisodiy yo'qotishlarni elektr tarmoqlariga bevosita bog'liq bo'lgan har qanday hodisaning ehtimoli sifatida aniqlash mumkin. Bunday holda, elektr energiyasining sifatsizligi natijasida yuzaga kelgan harajatlar elektr tarmoqlarining bevosita harajatlari hisoblanadi. Uzatish va tarqatishda katta yo'qotishlardan kelib chiqadigan harajatlar ham elektr tarmoqlari korxonlari, ham iste'molchilar zimmasiga tushadi. Shuning uchun ushbu muammolarni bartaraf etishda, nafaqat elektr tarmoqlari korxonlari harakatlariga, balki iste'molchilarning mavjud tarmoqqa ta'siriga ham e'tibor qaratish kerak.

Mahalliy va xorijiy olimlarning ko'plab ishlari elektr tarqatish tarmoqlarining ish rejimlarini optimallashtirish va boshqarish muammosining turli jihatlariga bag'ishlangan: Q.R. Allayev, F.A. Xoshimov, T.Sh. Gaipov, I.X. Xolididinov, Y.S. Jelezko, V.E. Vorotnitskiy, F.D. Kosouxov, G. Montoya va boshqalar. Ushbu ishlarda tavsiflangan yondashuvlar texnik chora-tadbirlar ko'rib tarmoqning ishlash rejimlarini yaxshilashga, liniyalarning uzatish quvvatini va elektr energiyasi sifat ko'rsatkichlari qiymatlarini yaxshilashga, energiya yo'qotishlarini kamaytirishga va elektr ta'minoti ishonchliligini oshirishga yordam beradi.

Biroq, 0,4 kV tarmoqlarda elektr energiyasi uzatish va tarqatishning energiya samaradorligini oshirishga bag'ishlangan tadqiqotlar biroz kamdir. Bugungi kunga kelib, elektr qurilmalarining ishlash shartlari sezilarli darajada o'zgardi. Chunki chiziqli bo'lmagan yuklamalar taqmoda turli darajadagi nosimmetriyani keltirib chiqaradi, bu esa elektr tarmoqlarining ish rerejimiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shularni inobatga olib turli yuklama va ish sharoitlarida energiya samaradorligini oshirish bilan bog'liq bir qator hal etilmagan muammolarni ko'rish mumkin.

Chiziqli bo'lmagan, nosimmetrik va stoxastik o'zgaruvchan yuklamada ishlaydigan elektr tarmoqlari uchun tashkiliy-texnik chora-tadbirlarni qo'llash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqib, bunday chora-tadbirlarning samaradorligini baholash mezoni, elektr energiyasini yo'qotish darajasining pasayishiga erishishimiz mumkin [2].

Elektr energiyasi texnik yo'qotishlar hajmini kamaytirishda asosiy samarani texnik chora-tadbirlar orqali olish mumkin, ular quyidagilarni o'z ichiga oladi: rekonstruksiya qilish, qayta jihozlash, tarmoq o'tkazish qobiliyatini oshirish, shuningdek, elektr tarmolari ishlashining

ishonchliligi, ularning rejimlari muvozanati; boshqacha aytganda, kapital harajatlarni talab qiluvchi chora-tadbirlarni joriy etish orqali. Elektr tarmoqlarida elektr energiyasining texnik yo'qotishlarini kamaytirishga qaratilgan ustuvor chora-tadbirlardan elektr tarmoqlari sxemalari va rejimlarini optimallashtirish, yuklama ostida kuchlanishni avtomatik rostdash imkonini beruvchi qurilmalarni ishga tushirish, mavjud kuchlanish vositalaridan foydalanish kabilar kiradi. Elektr energiyasi sifatini yaxshilash va uning yo'qotishlarini kamaytirish, nosimmetrik yuklamalarni, fazalarni va boshqalarni tenglashtirish maqsadida tartibga solish kerak. Shuni ta'kidlash kerakki, bunday faoliyat kichik kapital harajatlarni talab qiladi va juda qisqa vaqt ichida o'zini oqlaydi, bu esa elektr tarmoqlari va elektr tarmoqlari korxonalarini talablariga javob beradi va elektr tarmoqlari korxonalarining moliyaviy barqarorligini ta'minlash muammosini hal qiladi [3].

Adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasida 2025-yilgacha elektr taqsimlash tarmoqlarini rivojlantirish strategiyasi. 2019.
2. Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке / Под общей ред. Ф. Д. Косоухова: Монография. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 280 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
3. Воротицкий, В.Э., Калинкина, М.А., Апряткин, В.Н. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях энергообеспечивающих организаций // Энергосбережение. – 2000. – № 3. – С. 53-55.

ISSIQLIK TEXNIKASI VA GIDRAVLIKA ASOSLARI FANINI O'QITISHDA MASALALAR YECHISH

Movlanov Abdusalam Sayidovich

O'zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlari Akademiyasi Tabiiy fanlar kafedrasini mudirining o'rinbosari, texnika fanlari nomzodi

Anatatsiya: Ma'ruzada Issiqlik texnikasi va gidravlika asoslari fanidan amaliy mashg'ulotlarni o'qitishda masalalar yechish o'rganilgan.

Kalit so'zlar: o'qitish, fan, masala, ta'lim, issiqlik texnikasi, gidravlika, mashg'ulot.

Аннотация. В докладе исследуется решение задач при обучении практическим занятиям по основам теплотехники и гидравлики.

Ключевые слова: обучение, дисциплина, задача, образование, теплотехника, гидравлика, обучение.

Annotation. The report explores problem solving in the teaching of practical exercises in the basics of thermal engineering and hydraulics.

Keywords: training, discipline, task, education, thermal engineering, hydraulics, training.

Ma'lumki, ta'lim olish jarayoni-bu ma'naviy va aqliy qobiliyatlarni tizimli rivojlantirib borish, bilim va tushunchalarni shakllantirish va olingan bilimlarni foydalana olish qobiliyatini tarkib toptirishdan iborat jarayondir. Bu jarayon ta'lim oluvchining o'zi orqali yoki boshqa birov-ta'lim beruvchining ko'magida amalga oshirilishi mumkin.

Inson ilk davrdan boshlab olovga, issiqlikka e'tibor bergan. Keyinchalik issiqlik energiyasidan foydalanish hisobiga turli issiqlik mashinalari, apparatlari, uskuna va jihozlarini yaratgan. Issiqlikka bo'lgan ehtiyoj tufayli, undan samarali foydalanish usullarini qidirgan. Masalan, Issiqlik texnikasi va gidravlika asoslari fanida amaliy mashg'ulotlarida masalalar yechgan kursantlar bilimini baholash, rag'batlantirish mezonlarini har bir kursant bilishi kerak.

Butun mashg'ulot davomida faol kursantlar berilgan barcha masalalarni to'g'ri va tez ishlab boradilar. Sust o'zlashtiruvchi kursantlar esa, aksincha bir-ikkita masalani to'g'ri ishlay oladilar, shu to'g'ri ishlagan masala uchun namunali baho olishni istaydilar. Bu vaqtda o'qituvchi kursantar bilimini baholashga qiynaladi. Chunki kam masala ishlasada bu kursantlar ham masalani to'g'ri ishlagan bo'ladi.

Mavzu yuzasidan masalalar yechishni tushunarliklik, tezkorlik, sohibqadamlilikni rivojlantirish va kursantlarni masala yechishga qiziqishini uyg'otish maqsadida "Sirli baho" metodidan foydalaniladi. Bunda baho turli harflar bilan qo'yiladi.

Quyida fan bo'yicha turli amaliy mazmundagi masalalarni ko'rib o'tamiz.

1-masala. Berk idishga suv qo'yilgan va u pyezometr bilan jihozlangan. Idishdagi suv sathiga ta'sir qilayotgan bosimni idish berk bo'lgani sababli, tashqi bosim deb hisoblaymiz.[1,75] Tashqi bosim $p_0=1,1 \cdot 10^5$ Pa berilgan (1-rasm).

$$P_a = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}; P_0 = 1,1 \cdot 10^5 \text{ Pa}; \gamma = 9810 \text{ N/m}^3.$$

Idishga o'rnatilgai pyezometr suv sathidan $h= 3,0$ m pastda p nuqtada joylashgan. Suv pyezometrda qanday h balandlikka ko'tarilishini aniqlang.

Yechish. Dastlab 1-ifodaga asosan P_T to'la gidrostatik bosim (berk idish uchun)ni aniqlaymiz $P_T = P_0 + \gamma \cdot h$ Pa; (1) $P_T = 1,1 \cdot 10^5 + 9810 \cdot 3 = 1,3943 \cdot 10^5$ Pa

Pyezometrik balandlik 2-ifoda yordamida aniqlanadi

$$h_p = \frac{P_T - P_0}{\gamma}; \text{ m} \quad (2) \quad h_p = \frac{1,3943 \cdot 10^5 - 1 \cdot 10^5}{9810} = 4,019 \text{ m}$$

2-masala. Kvadrat shaklidagi suv tutqich tekis temir darvozaga mahkamlangan, suvning bosim kuchini aniqlang; kvadrat darvozaning tomonlari $1,0 \times 1,0$ m; darvoza gorizontal tekislikka nisbatan $\alpha = 30^\circ$ burchak ostida joylashtirilgan.[1,79] Darvozaning yuqori qirrasini suv sathidan $h=3,0$ m chuqurlikda joylashgan (2-rasm); $\gamma = 9810 \text{ N/m}^3$ (yoki $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$).

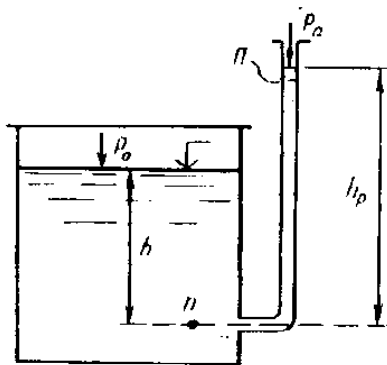
Yechish. Suyuqlik sathidan darvoza markazigacha bo'lgan balandlikni topamiz $h_c = h + y_c \cdot \sin \alpha = 3 + 0,5 \cdot \sin 30^\circ = 3 + 0,5 \cdot \frac{1}{2} = 3,25 \text{ m}$

Darvozaning yuzasi $\varpi = 1 \cdot 1 = 1 \text{ m}^2$

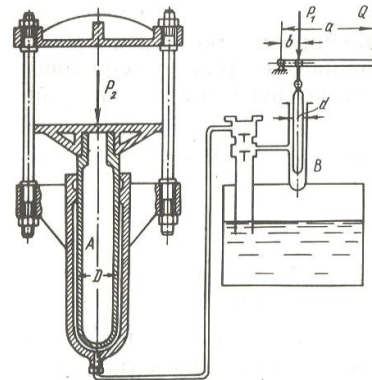
Suvning darvoza yuzasiga bosim kuchini aniqlaymiz

$$P = \rho \cdot g \cdot \varpi \cdot h_c = 1000 \cdot 9,81 \cdot 1 \cdot 3,25 = 31882,5 \text{ N}$$

Suyuklik bosim kuchining tekis devorga ta'siri va shu kuchning miqdorini bilishdan tashqari, shu R kuchning yo'nalishi va uning ta'sir nuqtasini hisoblashni bilish kerak. Tekis devorga ta'sir qiluvchi suyuqlikning bosim kuchining yo'nalishi, gidrostatik bosimning birinchi xossasiga asosan, tekis devor yuzasiga tik (normal) yo'nalgan bo'ladi



1-rasm



2-rasm

3-masala. Xona harorati 10°C edi. Pechka yoqilgandan keyin xonaning harorati 20°C gacha ko'tarildi. Xonaning hajmi 50 m^3 , undagi bosim doimiy bo'lib 730 mm sim.ust.ga teng.[2,98] Bunda xonadagi havo massasi qanchaga o'zgaradi? $M_x = 0,029\text{ kg/mol}$ deb hisoblang.

Berilgan: $T_1 = 10^{\circ} + 273^{\circ} = 283^{\circ}\text{K}$, $T_2 = 20^{\circ} + 273^{\circ} = 293^{\circ}\text{K}$, $V = 50\text{ m}^3$,
 $P = 730\text{ mm sim.ust.} = 730133,3\text{ Pa}$, $\Delta m = m_1 - m_2 - ?$

Yechish: Xonadagi havoning ikkala holati uchun Mendeleyev – Klapeyron tenglamasini qo'llab, quyidagi tenglamalarini yozish mumkin.

$$PV = \frac{m_1}{M} RT_1 \quad (1)$$

$$PV = \frac{m_2}{M} RT_2 \quad (2)$$

$$(1) \text{ va } (2) \text{ lardan massani topamiz } m_1 = \frac{PVM}{RT_1} \quad (3) \quad m_2 = \frac{PVM}{RT_2} \quad (4)$$

Tenglik (3) dan (4) ni hadma – had ayirib, Δm ni topish formulasini hosil qilamiz

$$\Delta m = m_1 - m_2 = \frac{PVM}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

Son qiymatlarini qo'yib hisoblaymiz.

$$\Delta m = \frac{730 \cdot 133,3\text{ Pa} \cdot 50\text{ m}^3 \cdot 0,029\text{ kg/mol}}{8,31\text{ J/mol}\cdot\text{K}} \left(\frac{1}{283\text{ K}} - \frac{1}{293\text{ K}} \right) = 2,2\text{ kg}$$

$\Delta m = 2,2\text{ kg}$ o'lchamligini tekshiramiz

$$[\Delta m] = \left[\frac{\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{mol}}}{\frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}}} \cdot \frac{1}{\text{K}} \right] = \left[\frac{\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{kg}}{\text{N} \cdot \text{m}} \right] = [\text{kg}]$$

Yoshlarga o'z sohalari bo'yicha zarur kasbiy bilimlar berish bilan birga ularni o'z kasbiga sadoqatli, har tomonlama to'kis insoniy tarbiya berish orqali ularni Vatanimiz buyuk kelajagini ta'minlovchi komil inson qilib yetishtirish asosiy vazifamizdir. Bu vazifaga esa har bir fan o'qituvchisi amaliy mashg'ulotlar jarayonlarini an'anaviy usullardan emas, balki ijodkorona yondashgan holda o'qitishning zamonaviy, ilg'or metodlaridan foydalanib olib borsagina, erishadi deb hisoblayman.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. A.S.Movlanov, N.A.Maxmudov, F.J.Saburov. Gidravlika asoslari 1-qism / o'quv qo'llanma: T., O'R QK akademiyasi. 2019, -108 b.
2. A.S.Movlanov, N.A.Maxmudov, F.J.Saburov. Issiqlik texnikasi. 2-qism / o'quv qo'llanma: T., O'zR QK Akademiyasi. 2019, 115- b.

ФАЗАЛАР КОНТАКТ ВАҚТИ УЗАЙТИРИЛГАН БАРБОТАЖЛИ ЭКСТРАКТОРНИНГ АРАЛАШТИРИШ ЗОНАЛАРИДАГИ ГАЗ МИҚДОРЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Б.Ж.Хурсанов катта ўқитувчи., О.Д.Акбаров талаба

Фарғона политехника институти

e.mail: boyqozi.xursanov@mail.ru, b.xursanov@ferpi.uz,

Мақолада фазалар алоқа вақти узайтирилган барботажли экстракторнинг аралаштириш зоналаридаги газ миқдорларини аниқловчи тенгламалар тавсия этилган.

Калит сўзлар: *аралаштириш вақтини узайтириш, алоқа вақти, суюқлик ва газ оқими, аралаштириш зонаси, газ миқдори.*

В статье предложена уравнение для определения газосодержания перемешивающих зон барботажного экстрактора работающих в интенсивных режимах и увеличенный времени контакта жидкостей.

Ключевые слова: *увеличение времени перемешивание, время контакта, поток жидкости и газа, зона перемешивания, газосодержание.*

Defining equations of diameters of mix zones of barbotage extractor working in intensive regimes and extending contact time are offered in the article.

Key words: *prolonging mixing time, extractors, contact time, barbotage, liquid and gas stream, mixing zone, gas quantity, company steam, opposite steam.*

Барботажли экстракторнинг [1] афзалликлари шундан иборатки қўшилмайдиган суюқликларни аралаштириш зигзак шаклидаги аралаштириш зоналарида амалга оширилади. Бу эса алоқадаги суюқликларни жадал шароитда аралаштириш вақтини узайтириш ва натижада экстракция жараёнининг самарадорлигини оширади. Бу аппаратда суюқлик ва газ оқимлари асосий барботаж патрубкисида йўлдош оқимли, 1 – халқали каналда қарама – қарши оқимли, 2 – халқали каналда эса йўлдош оқимлидир.

Экстракторнинг юқоридаги аралаштириш зоналаридаги газнинг хажмий миқдорлари φ_0 , φ_1 ва φ_2 аппаратни лойихалашда муҳим аҳамиятга эга, чунки уларга боғлиқ ҳолда аппаратнинг айнан шу зоналари ўлчамлари аниқланади.

Экстракторнинг аралаштириш зоналари барқарор ва тенг жадалликдаги гидродинамик режимда ишлаши учун бу зоналардаги газ миқдорлари φ_0 , φ_1 ва φ_2 лар тенг бўлишини таъминлаш керак.

Аппаратнинг ички барботаж патрубкеси ва 2 – халқали каналда ҳаракатланаётган суюқлик ва газ йўлдош оқимли бўлганлиги учун қуйидагича аниқланади [2,3].

$$\varphi_0, \varphi_2 = (1 - 0,04\omega_c) \varphi^1 \quad (1)$$

Аппаратнинг биринчи халқали каналида эса суюқлик ва газнинг ҳаракати қарама – қарши бўлганлиги сабабли газ миқдорининг қиймати қуйидагича аниқланади [2,3].

$$\varphi_1 = (1 + 0,04\omega_c^1) \varphi^1 \quad (2)$$

Бу ерда ω_c – асосий барботаж патрубкеси ва 2 – халқали каналда ҳаракатланаётган суюқликнинг сарфий тезлиги, (м/с);

ω_c^1 – биринчи халқали каналда ҳаракатланаётган суюқликнинг сарфий тезлиги, (м/с).

1 – тенглама $\omega_c = 0 \div 20 \text{ м/сек}$ тезликка эга бўлган йўлдош оқимли суюқлик ва газларга нисбатан ўринли [2].

2 – тенглама эса $\omega_c = 0 \div 10 \text{ м/сек}$ тезликдаги қарама – қарши оқимли суюқлик ва газларга нисбатан ўринли [2].

φ_1 - суюқликнинг тинч ҳолатдаги газ миқдори бўлиб, қуйидаги тенглама орқали аниқланади [2]

$$\varphi_c^1 = 2,47 \cdot \omega_c^{0,97} \quad (3)$$

бу ерда ω_c – газнинг аралаштириш зонасида келтирилган тезлиги, м/с.

3 – тенглама ёрдамида газ миқдорини суюқликнинг тинч ҳолати учун чегаравий қийматини аниқлаш мумкин. Пуфакли режимдаги барботаж шароитида газ миқдорининг қиймати $\varphi_0, \varphi_1, \varphi_2 \leq 0,3$ бўлиши керак [3]. Бундай гидродинамик жараёни вужудга келтириш учун газ ёстиғи “h” нинг ўзгармас қийматида аралаштириш зоналарининг диаметрлари яъни кўндаланг кесим юзалари шундай танланиши керакки ҳар бир аралаштириш зонасида газ миқдорлари $\varphi_0, \varphi_1, \varphi_2$ ларнинг қийматлари тенг бўлиши керак. Олиб борилган илмий тадқиқотлар натижасида бу янги яратилган барботажли экстракторни аралаштириш зоналарини ўлчамларини аниқловчи тенграмалар келтириб чиқарилди.

Аралаштириш зоналарида суюқликнинг келтирилган тезлиги барботаж режими учун $\omega_c \leq 0,1 \text{ м/с}$ эканлигини эътиборга олган ҳолда газ миқдорларини қийматларини 1,2,3 тенграмалар ёрдамида аниқлаш тавсия этилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Алиматов Б.А., Хурсанов Б.Ж. Многоступенчатый барботажный экстрактор// Патент РФ № 2658053, кл. В01d11/04. 2018 г.
2. Хурсанов Б. Ж., Алиматов Б. А. Экстракционное извлечение редких металлов из отвалов гок //Universum: технические науки. – 2020. – №. 6-1 (75).
3. Алиматов, Б. А., В. Н. Соколов, and Б. Ж. Хурсанов. "Влияние газосодержания на производительность барботажного экстрактора по тяжелой жидкости." *HTЖ ФерПИ, Scientific-technical journal (STJ FerPI) 2* (2001): 93-94.
4. Ахунбаев Адил Алимович, Туйчиева Шоирахон Шухратбековна, Хурсанов Бойкузи Журакузиевич Учёт диссипации энергии в процессе сушки дисперсных материалов // Universum: технические науки. 2020. №12-1 (81). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/uchyot-dissipatsii-energii-v-protssesse-sushki-dispersnyh-materialov> (дата обращения: 10.11.2021).

5. Azizjon Isomidinov, Khursanov Boykuzi, Ruzimhammad Khonnazarov, [Effect of Rotor-Filter Device Operation Parameters on Cleaning Efficiency](#), [International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology: Vol. 1 No. 5 \(2021\): International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology \(2792-4025\)](#)

6. Ikromali Karimov, Khursanov Boykuzi, Akhror Madaliyev, [Volume-Surface Diameters of Drops in Barbotaj Extractor](#), [International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology: Vol. 1 No. 5 \(2021\): International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology \(2792-4025\)](#)

7. Azizjon Isomidinov, Khursanov Boykuzi, Akhror Madaliyev, [Study of Hydraulic Resistance and Cleaning Efficiency of Gas Cleaning Scrubber](#), [International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology: Vol. 1 No. 5 \(2021\): International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology \(2792-4025\)](#)

8. Дусматов, А. Д., Хурсанов, Б. Ж., Ахроров, А. А., & Сулаймонов, А. (2019). Исследование напряженно деформированное состояние двухслойных пластин и оболочек с учетом поперечных сдвигов. In *Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях* (pp. 48-51).

9. Мирзахонов, Ю. У., Хурсанов, Б. Ж., Ахроров, А. А., & Сулаймонов, А. (2019). Применение параметров натяжного ролика при теоретическом изучении динамики транспортирующих лент. In *Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях* (pp. 134-138).

СОВМЕСТНАЯ РАБОТА АРМАТУРЫ С БЕТОНОМ ПРИ ЕЕ ВЫДЕРГИВАНИИ ТОРТИБ ЧИҚАРИШДА АРМАТУРАНИНГ БЕТОН БИЛАН БИРГАЛИКДАГИ ИШИ

Юсупов Р.Р., кандидат технических наук, доцент, Ташкентский архитектурно-строительный институт

Хужаев Д.Х., докторант, Ташкентский архитектурно-строительный институт

Хасанов Б.Б., магистрант, Ташкентский архитектурно-строительный институт

***Аннотация.** Мақолада бетон намунадан арматура стерженини тортиб чиқаришдан олинган натижаларнинг тахлили келтирилган. Ўтказилган тажрибаларда ўзгарувчан омиллар сифатида арматуранинг диаметри ва бетоннинг мустахамлиги қабул қилинган. Олинган натижалар асосида арматура билан бетоннинг тармашии мустахамлиги кўрсаткичлари, кучланиш-деформация ҳолатлари ва тажриба намуналарининг бузилиш характерлари қонуниятлари тахлил қилинган.*

***Аннотация.** В статье приведены анализ результатов испытаний, полученных выдергиванием арматурного стержня из бетонного образца. В экспериментах в качестве варьируемых факторов были приняты диаметр арматуры и прочность бетона. По полученным результатам был выполнен анализ показателей сцепления арматуры с бетоном, напряженно-деформированного состояния и характера разрушения опытных образцов для установления закономерностей их изменения.*

***Annotation.** The article provides an analysis of the results obtained from the extraction of reinforcement bars from a concrete sample. In the experiments, the diameter of the reinforcement and the strength of the concrete were accepted as variables. Based on the results obtained, the*

coefficients of tensile strength of concrete with reinforcement, stress-strain conditions and the characteristics of the breaking characteristics of experimental samples were analyzed.

Калит сўзлар: *арматура, бетон, тармашии, тортиб чиқариши, мустахкамлик, биргаликдаги иш, кучланиши, синаши, натижа.*

Ключевые слова: *арматура, бетон, сцепление, выдергивание, прочность, совместная работа, напряжение, испытание, результат.*

Keywords: *rebar, concrete, clutch, pulling out, strength, teamwork, stress, test, result.*

Как известно, что сцепление арматуры с бетоном, как основного фактора обеспечивающего их надежную совместную работу в составе железобетона, зависит от множества факторов [1,65]. Среди них основными являются качество (форма) поверхности арматурного проката и прочность бетона, благодаря которым формируются контакты между ними. Величина прочности сцепления арматуры с бетоном может изменяться в широких пределах (до двух раз и более при прочных равных условиях).

Сцепление арматуры с бетоном обычно представляют, как непрерывную связь по поверхности контакта двух материалов, в результате чего создаются условия для реализации их прочностных и качественных характеристик при совместной работы. Определение количественных показателей прочности сцепления арматуры с бетоном осуществляют в основном выдергиванием арматурного стержня из бетонного массива или специально изготовленных опытных образцов кубов или призм. При по этапном постепенном равномерном нагруженные таких образцов происходит три стадии напряженно-деформированного состояния до разрушения, т.е. до выдергивания арматурного стержня, к чему сопутствуют определенные структурные изменения в начале в контактной зоне арматуры с бетоном, а затем в самом бетоне до и после преодоления сил, обеспечивающих его трещиностойкость (упругая и упруго-пластическая стадии). На определенном уровне загрузки от действия растягивающих напряжений в структуре бетона происходят процессы микротрещинообразования, а затем трещинообразования. Последовательные этапы развития трещин в бетонной призме без арматуры при сжатии согласно данным экспериментально-теоретических исследований начинаются с момента образования трещин на контактах растворной составляющей и крупного заполнителя. Этому моменту соответствует нижняя граница микроразрушений. При более высоких напряжениях, близких к разрушению, в структуре бетона усиливается процесс развития трещин, которому соответствует условная верхняя граница трещинообразования [2,11].

В отличие от бетонного образца в образце с арматурой эти процессы носят несколько другой характер. На первых стадиях приложения растягивающих усилий к арматуре преодолевается сопротивляемость контактных зон между арматурой и бетоном (упруго-пластическая стадия), следовательно, происходит поэтапное образование контактных трещин на слабых участках. Усилие от выдергивания превосходит усилие, которое может воспринимать контактная зона перед образованием таких внутренних трещин, в совокупности которые приводят к отрыву арматуры от бетона. Это, конечно, во многом зависит об величины прочности, сформированной на контактных зонах, которая на прямую зависит от характеристик арматуры и бетона, технологии приготовления бетона, состава и свойств его растворной составляющей, а также напряженного состояния элемента (передача и распределение усилий между арматурой и бетоном в процессе их совместной работы).

Методы испытаний. В рамках настоящих исследований в качестве арматуры была использована арматура класса АШ(А400) диаметром 12,18 и 25мм и бетоны классов по прочности на сжатие В15, В20 и В30. Все образцы твердели в одинаковых температурно-влажностных условиях и испытывались в возрасте более 28 суток.

Механические свойства арматуры класса АШ (А400) марки 35ГС, использованной в настоящих экспериментальных исследованиях, определялись испытанием арматурных стержней путем растяжения на гидравлической машине ГРМ-1 согласно ГОСТ 12004[3,8]. Результаты этих испытаний приведены в таблице.

Диаметр арматурного стержня, мм	Предел текучести, кг·с/см ²	Временное сопротивление разрыву, кг·с/см ²	Относительное удлинение после разрыва, %
12	4120	6100	16,0
	4200	6420	16,8
	4180	6450	15,4
18	4240	6520	14,6
	4260	6400	14,2
	4310	6460	14,2
25	4320	6600	18,0
	4290	6580	17,6
	4400	6420	17,4

Данные этой таблицы свидетельствуют о том, что использованная арматура класса АШ(А400) по своим механическим свойствам соответствует требованиям ТSh 48.3-004[4,10].

В начальном этапе непрерывного нагружения зависимость «напряжение-деформация» имеет плавную кривую, далее она доходит до физического предела текучести, затем перед выдергиванием арматуры напряжение в ней не достигает во всех случаях проведенных испытаний, временного сопротивления(рис.1).

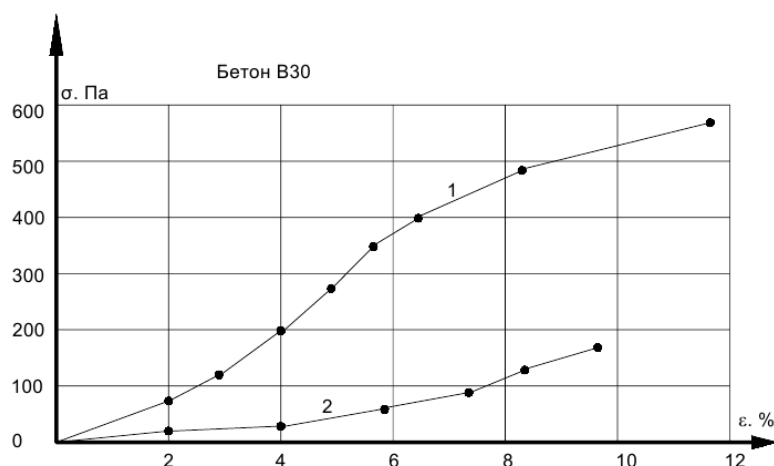


Рис 1. Диаграмма зависимости “σ-ε” при выдергивании арматуры из бетонного образца для: 1-арматуры АШ (А400) диаметром 12 мм; 2-то же, диаметром 25 мм.

В образцах, у которых прочность сцепления между арматурой и бетоном относительно ниже, то её выдергивание наблюдается в упругой стадии их совместной

работы. Если этот показатель достаточно высокий (у более прочных бетонов и арматуры с меньшим диаметром), то выдергивание арматуры происходит в упруго-пластической стадии напряженно-деформированного состояния, т.е. прочность арматуры используется в большей степени. Данный анализ процесса разрушения образцов носит чисто эмпирический характер, для того чтобы полностью раскрыть физическую картину деформирования необходимо установить зависимости влияния многих факторов, в том числе прочностных характеристик зоны контакта между арматурной и бетоном. На данном этапе можно лишь ограничиваться чисто эмпирическим подходом, основываясь на материалах экспериментов и анализе характера разрушения образцов.

Анализ результатов испытаний

Механизм разрушения контактной зоны между арматурой и бетоном можно рассматривать как результат временного процесса, развивающегося на указанном участке, под действием постепенно растущих механических усилий. При этом неравномерное распределение напряжений, как показывают результаты экспериментов, может привести к разбросу значений сцепления на границе раздела, если на поверхности контакта имеются недоуплотнения и другие дефекты, приводящие к ослаблению связей.

При этом можно лишь рассмотреть по этапность разрушения, образования и рост как процесса последовательного разрыва связей между составляющими самого бетона.

Согласно полученным результатам можно отметить, что разрушение опытных образцов происходит по двум вариантам: первый- образец раскалывается на две части по поверхности вдоль арматурного стержня, второй- образец раскалывается на три части, каждая из которых направлена от места расположения арматуры хаотично(рис.2).

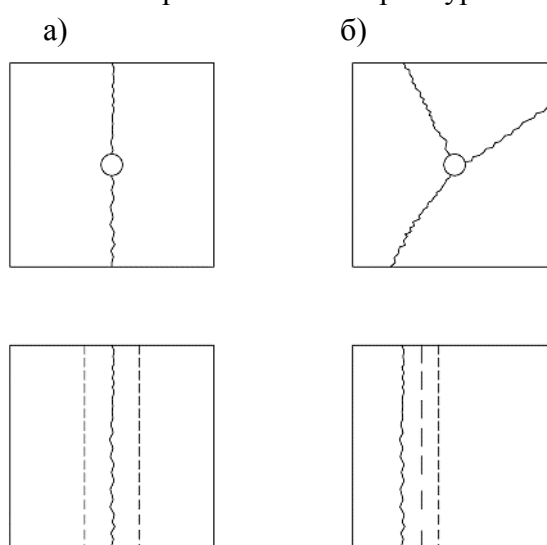


Рис.2. Характерные разрушения образцов после выдергивания арматуры из бетонного образца.

а) разделение бетонного образца на две части.

б) то же, на три части. Вид сверху и сбоку.

В обоих случаях к моменту выдергивания арматуры соответствует её полный отрыв от бетона после разрыва контактных связей между этими двумя материалами. Эти связи обеспечивают прочность сцепления арматуры с бетоном, причем второй вариант разрушения больше всего присущи бетонам достаточно высокой прочности, т.к. у них относительно высокая прочность на осевое растяжение и, следовательно, повышенная предельная растяжимость. Согласно данным экспериментов, во всех случаях сцепление

арматуры с бетоном класса В30 больше, чем для других бетонов меньшего класса. Более высокую прочность сцепления арматуры с бетоном имеет арматура диаметром 12мм (рис. 1), что дает основание сделать вывод о том, что для реализации прочностных свойства арматуры класса АШ (А400) и лучшего сцепления с бетоном при проектировании железобетонных изгибаемых элементов диаметр растянутых стержней следует ограничивать. Подтверждением этому являются результаты экспериментов, согласно которым сцепление арматуры диаметром 12 мм на 30-40% больше при прочих равных условиях с аналогичной характеристикой арматуры диаметром 25 мм.

Трещины, образованные на боковых поверхностях в результате раскола бетонного образца, являются магистральными и расположены параллельно по отношению к растягивающим усилиям, приложенным к арматуре.

Если прочность бетона на сжатие высокая и, следовательно, прочность на осевое растяжение, то это во многом определяют величину прочности сцепления арматуры с бетоном, то следует ориентироваться на увеличение объемов использования высокопрочных бетонов как в изгибаемых, так и в сжатых железобетонных конструкциях. При проектировании таких конструкций для расчетного определения значений прочности сцепления арматуры с бетоном используют обычно величину расчетного сопротивления бетона осевому растяжению с введением коэффициентов, учитывающих влияния диаметра арматуры и качество её поверхности[5,82]. Если в процессе проектирования железобетонных конструкции известно состав используемого бетона, то расчетную величину прочности сцепления арматуры класса АШ (А400) диаметром 8-25 мм можно определять на основе параметров структуры бетона согласно рекомендациям, приведенным в работе [6,163].

Выводы. Таким образом можно заключить, что установление твёрдых закономерностей изменения величины прочности сцепления арматуры периодического профиля с бетонами разной прочности является достаточно сложной и трудоёмкой задачей. Для решения задач такого характера необходимо увеличить базу данных и привлечь методы механики разрушения бетона и теорию прочности бетона с трещинами, что является предметом дальнейших исследований в этом направлении.

Список использованной литературы:

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. М., 1985, 727с.
2. Зайцев Ю.В. Строительные конструкции заводского изготовления. М., “Высшая школа” 1987, 260с.
3. ГОСТ 12004-81. Сталь арматурная. Методы испытания на растяжение.
4. TSh 48.3-004:2003. Сталь арматурная для железобетонных конструкции. Изменения №1 от 26.08.2008 г.
5. КМК 2.03.01 -96 Бетонные и железобетонные конструкции. Ташкент, 1996, 215с.
6. Юсупов Р.Р., Хўжаев Д.Х. Влияние технологических факторов на сцепление арматуре с бетоном. Журнал “АҚД” №1. Т.2021, 163-167с.

AB-INITIO CALCULATIONS OF AGGREGATION OF MOLECULES IN TRIFLUOROACETIC ACID WITH WATER

Jumabaev Abduvahid, SamSU, DsC, professor. e-mail: jumabaev2@rambler.ru.
Hushvaktov Hakim Abdilhakovich, SamSU, vice rector for research and innovation, DsC, associate professor e-mail: hakimxushvaqtov@gmail.com
Absanov Ahmad Abdusattarovich., SamSU, PhD, associate professor e-mail: ahmad@samdu.uz
Sharipov Gayrat Nabiyevich, SamSU, head of the department, PhD, associate professor e-mail: ngayrat@rambler.ru
Ernazarov Zokhid Ibrokhimovich, SamSU, PhD student e-mail: zokhid.ernazarov@mail.ru
Umirzakov Kamoliddin, SamSU, 4th year undergraduate student

Abstract: *The formation mechanisms of isolated dimers of trifluoroacetic acid (CF_3COOH) with water molecules (H_2O) were studied in the Gaussian-09 program using ab initio calculations based on a set of functions in the DFT/B3LYP(6-311++g(d,p)) approximation.*

Keywords: *trifluoroacetic acid, molecular cluster, H-bond, quantum chemical calculation.*

Аннотация: *Механизмы образования изолированных димеров трифторуксусной кислоты (CF_3COOH) с молекулами воды (H_2O) изучались в программе Gaussian-09 с использованием неэмпирических расчетов на основе набора функций в приближении DFT/B3LYP (6-311++g(d,p)).*

Ключевые слова: *трифторуксусная кислота, молекулярный кластер, H-связь, квантово-химический расчет.*

Аннотация: *Учфторуксус (CF_3COOH) кислотасининг изоляцияланган димерлари сув (H_2O) молекулалари билан молекуляр кластерларининг шаклланиш механизмлари Gaussian-09 дастурида DFT/B3LYP яқинлашишида (6-311++g(d,p)) функциялар тўплами негизда ноемпирик ҳисоблашлар ёрдамида ўрганилди.*

Калит сўзлар: *учфторуксус кислота, молекуляр кластер, H-боғланиш, кванто-химик ҳисоблаш.*

Carbonic acid molecules have a proton donor group and two proton acceptor centers that can form various aggregations through hydrogen bonds in the liquid state [1-6]. One of the most important areas of research over the past few years, H-bonding and its manifestation in vibrational spectra has become one of the most pressing issues. Although H-bonds are weak, they provide significant stability in protein molecules and strengthen the shape of DNA [7].

The study of the structure, properties, and interactions of carbonic acids, including trifluoroacetic acid (CF_3COOH), with water molecules is important in solving problems related to aerosol and acid rain in the atmosphere [8-9].

In this study, the interaction of one of the carbonic acids (CF_3COOH) with water, which is the simplest representative of the biologically active substances, was studied. Theoretical calculations determined the role of intermolecular hydrogen bonding in the formation of molecular clusters in the isolated state, as well as the geometric, spectroscopic and electro-optical parameters of molecular clusters in the studied objects.

By calculation, the intermolecular interactions (IMI) of cyclic closed dimers of CF_3COOH with 1 and 2 water molecules were studied. Figure 1 shows the orientation of the molecules, the charge distribution, the bond lengths, and the Raman spectra of the C=O and O-H stretching vibration bands obtained in the calculations. As can be seen from the figure, (CF_3COOH)

participates in intermolecular interactions with (H₂O) molecules and forms closed-chain trimer clusters through three different types of hydrogen bonds (bond lengths 1,564; 1,706; 1,793 Å) (Fig. 1 (b)). Here, the charges of the atoms involved in the hydrogen bond are redistributed, and the change in charges is shown in Figure 1.

The formation energy of the trimer molecular cluster is 22.6 kcal/mol. The energy corresponding to every hydrogen bond is average 7.54 kcal/mol. The dipole moment is 2.84 D.

In the trimer molecular cluster, the wavenumbers related to C=O vibration are 1817.8 cm⁻¹ (raman-activity 5.2 and depolarization ratio $\rho=0.67$), 1783.5 cm⁻¹ (raman-activity 29.3 and $\rho=0.11$), and 2891.5 cm⁻¹ (raman-activity 146.7 and $\rho=0.25$) and 3359.1 cm⁻¹ (raman-activity 236.0 and $\rho=0.29$) bands for O-H stretching vibration compatible. In this cluster, the stretching vibration bands C=O and O-H move at a lower frequency side than the monomer. This is also seen from the Raman spectra in Figure 1. The results of the calculations are presented in Table 1.

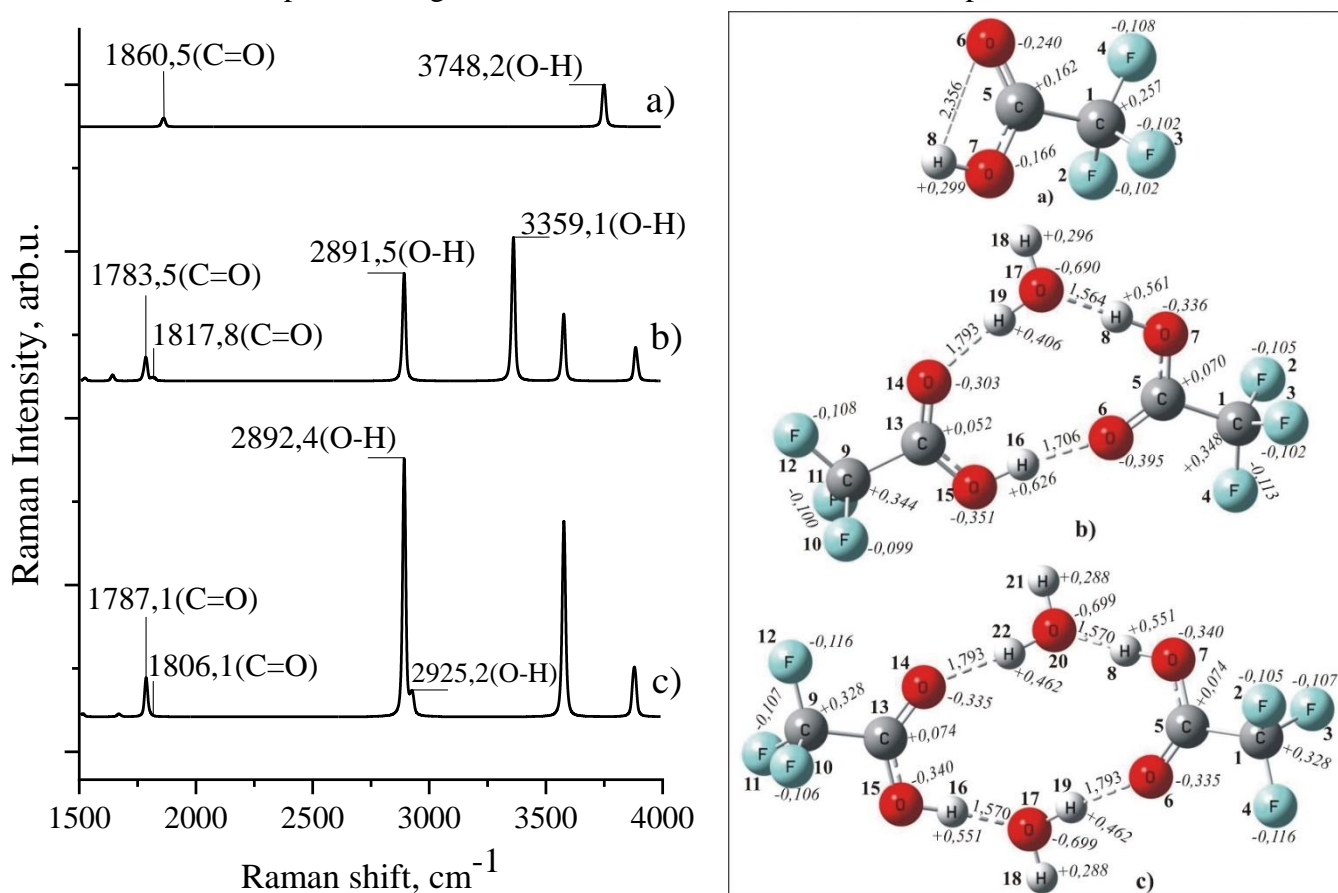


Figure 1. In CF₃COOH+H₂O clusters, the Raman spectra of C=O and O-H stretching vibrations are: a) monomer CF₃COOH, b) trimer (CF₃COOH)₂ + H₂O, c) tetramer (CF₃COOH)₂+ (H₂O)₂

Figure 1(c) shows the structure of tetramer molecular clusters with (CF₃COOH)₂+(H₂O)₂ molecules. An interesting situation is observed here, where 2 molecules of (H₂O) (CF₃COOH) form cyclic closed clusters through intermolecular hydrogen bonds of type 4 (bond lengths 1,570 Å and 1,793 Å) in a linear manner with 2 acid dimers. The tetramer formation energy is 31.4 kcal/mol and the dipole moment is 1.45 D. The energy corresponding to a single hydrogen bond is 7.8 kcal/mol. In the tetramer molecular cluster, too, the charges of the atoms involved in the hydrogen bonding are redistributed, with a change in charge (Figure 1 (c)).

Table1.

Type of molecular clusters	Hydrogen bond length (Å)	Frequency C=O, cm^{-1} (Raman activity,	Polarization ratio(ρ) C=O	Frequency O-H, cm^{-1} (Raman activity,	Polarization ratio(ρ) O-H	Dipole moment, (Debay)	IMI energy, kcal/mol	Hydrogen bond energy
CF_3COOH	$r(\text{H}_8\dots\text{O}_6)=$ 2.355	1860.5 (11.8)	0.26	3748.2 (94.3)	0.24	2.36	-	-
$(\text{CF}_3\text{COOH})_2 + (\text{H}_2\text{O})$	$r(\text{O}_6\dots\text{H}_{16})=$ 1.706 $r(\text{O}_{14}\dots\text{H}_{19})$ 1.793 $r(\text{H}_8\dots\text{O}_{17})=$ 1.564	1783.5 (29.3) 1817.8 (5.2)	0.11 0.67	2891.5 (146.7) 3359.1 (236.0)	0.25 0.29	2.84	22.62	7.54
$(\text{CF}_3\text{COOH})_2 + (\text{H}_2\text{O})_2$	$r(\text{O}_6\dots\text{H}_{19})=$ 1.793 $r(\text{H}_8\dots\text{O}_{20})=$ 1.570 $r(\text{O}_{14}\dots\text{H}_{22})=$ 1.7 93 $r(\text{H}_{16}\dots\text{O}_{17})=$ 1.5 70	1787.1 (38.8) 1806.1 (1.12)	0.13 0.75	2892.4 (320.5) 2925.2 (41.5)	0.23 0.75	1.45	31.42	7.85

In the tetramer, two spectral bands with different depolarization ratios correspond to the stretching vibrations C=O and O-H. The stretching vibration bands C=O and O-H shift towards a lower frequency relative to the monomer (Figure1 and Table1).

Calculations have shown that cyclic closed trimer, tetramer molecular clusters are formed through intermolecular hydrogen bonds with $\text{CF}_3\text{COOH}+(\text{H}_2\text{O})$ molecules. The stretching vibration bands C=O and O-H are complex and consist of several bands with different depolarization ratios.

As the number of water molecules in the $\text{CF}_3\text{COOH}+(\text{H}_2\text{O})$ molecular clusters increases, the C=O and O-H stretching vibration bands shift to a lower frequency side, while the C=O stretching vibration corresponds to a tetramer molecular cluster of 70 cm^{-1} and the O-H stretching vibration to 850 cm^{-1} . Calculations have shown that the total energy increases as the number of molecules in the solution increases, and the energy corresponding to a average hydrogen bond is $\sim 7\text{ kcal/mol}$.

Reference

1. Атаходжаев А.К., Тухватуллин Ф.Х., Мурадов Г., Жумабоев А., Ташкенбаев У.Н., Турсункулов А.А. Спектры комбинационного рассеяния трифторуксусной кислоты в жидком состоянии // Оптика и спектроскопия. 1996, Т.80, №2, С. 208-211

2. Тухватуллин Ф.Х., Ташкенбаев У.Н., Жумабаев А., Муродов Г., Хушвактов Х., Абсанов А. Спектры комбинационного рассеяния и межмолекулярное взаимодействие в муравьиной кислоте и ее растворах // Журнал Хим. физ. 2003, №6, С.205-210.
3. Свердлов Л.М., Ковнер М.А., Крайнов Е.П. Колебательные спектры многоатомных молекул // Изд. М.: "Наука" 1970, С. 560
4. Nakabayashi T., Nishi N. States of Molecular Associates in Binary Mixtures of Acetic Acid with Aprotic Polar Solvents: the Nature of Mixture States at Molecular Levels // J. Annual Review, 2001. P.61-62.
5. Герасимов И.В., Тохадзе К.Г. Спектроскопическое определение энергии комплексов трифторуксусной кислоты с акцепторами протона в газовой фазе // ЖПС. 1977. Т.26. Вып.6, С.1068-1072.
6. Тухватуллин Ф.Х., Ташкенбаев У.Н., Жумабаев А., Хушвактов Х., Абсанов А. Структура молекулярных агрегатов в жидкостях и их проявления в спектрах комбинационного рассеяния. Монография. Тошкент: Фан, 2014. 288 с.
7. Jeffrey G.A. An Introduction to Hydrogen Bonding, Oxford University Press, New York, 1997.
8. Maiorov V.D., Voloshenko G.I., and Kislina I.S. Composition and Structure of Complexes Formed in Aqueous Solutions of Trifluoroacetic Acid According to IR Spectroscopy Data // Russian Journal of Physical Chemistry B, 2018, Vol. 12, No. 2, pp. 185–191.
9. Maiorov V.D., Kislina I.S., and Tarakanova E.G., Russ. J. Phys. Chem. B 11, 37 (2017).

ATSETILATSETONDA MOLEKULALARARO O'ZARO TA'SIRLARNI NAZARIY HISOBLASHLAR YORDAMIDA O'RGANISH

**Xushvaqto'v Hakim Abdilhakovich, SamDU, ilmiy ishlar va innovatsiya bo'yicha
prorektor, f.-m.f.d., dotsent**

Absanov Ahmad Abdusattarovich, SamDU, o'qituvchi, f.-m.f.n., dotsent

Shodiyev Abduljalol Abdulxomidovich, SamDU, o'qituvchi, f.-m.f.n., dotsent

Norqulov Asliddin Mamarajabovich, SamDU, stajyor-tadqiqodchi

Qo'rdoshev Ma'rufjon Mahmud o'g'li, SamDU, magistrant

***Annotatsiya:** Ushbu ishda atsetilatsetonda molekulararo o'zaro ta'sirlar nazariy hisoblashlar yordamida o'rganildi. Hisoblashlar Gaussian 09 dasturida DFT usulida B3LYP/6-311+G(d,p) funksiyalar to'plami negizida amalga oshirildi. Atsetilatsetonning monomer va dimerlarining o'zaro aritatsiyasining bog' uzunliklari, chastotalari, dimer hosil bo'lish energiyalari aniqlandi.*

***Kalit so'zlar:** atsetilatseton; DFT hisoblashlar; kombinasion sochilish spektri.*

***Abstract:** The intermolecular interactions in acetylacetone were investigated via theoretical calculations in this research. The calculations were carried out in Gaussian 09 using the DFT method based on the B3LYP/6-31+G(d, p) set of functions. The bond lengths, frequencies, and dimer formation interaction energies of monomers and dimers of acetylacetone were determined.*

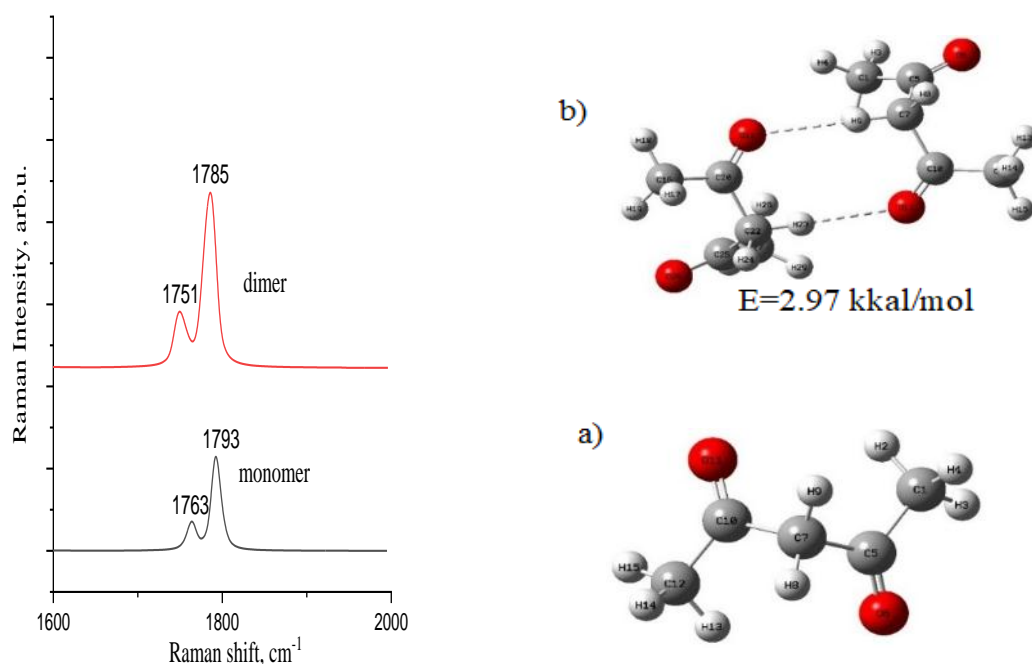
***Keywords:** acetylacetone; DFT calculations; Raman spectrum.*

***Аннотация:** Межмолекулярные взаимодействия в ацетилацетоне были исследованы с помощью теоретических расчетов в этом исследовании. Расчеты проводились в программе Gaussian 09 методом DFT на основе набора функций B3LYP/6-311+G (d, p). Определены длины связей, частоты и энергии взаимодействия при образовании мономеров и димеров ацетилацетона.*

***Ключевые слова:** ацетилацетон; расчеты DFT; Рамановский спектр.*

Bizga ma'lumki, suyuqliklar va ularning turli xil eritmaları murakkab sistemalar qatorida turadi, ayni vaqtda suyuqliklarning o'zi murakkab bo'lib, uning tuzilishi, anomal xossalari, molekulalararo vodorod bog'lanishi va molekulyar manzarasini o'rganish muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, suyuqliklar va ularning aralashmalari oziq-ovqat va boshqa sanoat tarmoqlarida muhim o'rin egallaydi [1]. Shuning uchun suyuqliklarni o'rganish masalasi hozirgi vaqtgacha dolzarbdir. Shu maqsadda biz suyuqliklardan atsetilatseton moddasini tanlab oldik. Ushbu ishimizdan maqsad atsetilatseton molekulalar tasirlar va ularni kombinasion sochilish spektrlarining namoyon bo'lishi va hisoblashlar orqali yangi ilmiy ma'lumotlar olishdan iborat.

Nazariy hisoblashlar Gaussian 09 dasturida DFT usulida B3LYP/6-311+G(d,p) funksiyalar to'plami negizida amalga oshirildi [2]. Hisoblashlar yordamida atsetilatsetonning monomer va dimerlarining elektrooptik parametrlari o'rganildi. Hisoblashlar shuni ko'rsatdiki, atsetilatsetonning molekulalari o'zaro dimer hosil qilish ekan, dimer hosil bo'lishida birinchi molekulaning C=O guruhidagi O₁₁ atomi qo'shni molekulaning CH₃-guruhidagi bitta vodorod H₂₃ atomi (O₁₁...H₂₃=2.41Å) va ikkinchi molekulaning C=O guruhidagi O₂₁-atomi bilan birinchi molekulaning CH₃-guruhidagi H₉-atomi (O₂₁...H₉=2.46Å) o'rtasida noklassik vodorod bog'lanishi orqali yopiq strukturali agregat hosil qiladi. Bog' uzunliklari (1-rasm). Dimer hosil bo'lish energiyasi 2.97 kkal/molni tashkil etadi.



1-Rasm. Atsetilatsetonning molekulyar agregatlarining tuzilishi: a) monomer; b) dimer

Vodorod bog'lanishda ishtirok etayotgan vodorod va kislorod atomlarining zaryadidagi o'zgarishlar kuzatildi: H₉ atomda +0.184 (monomerda +0,191) va O₁₁ atomda -0.221 (monomerda -0,255). Monomerda C=O tebranishiga 2 ta polosa to'lqin soni 1763 va 1793 sm⁻¹ polosa mos keladi. Dimerga ham 2 ta polosa 1751 sm⁻¹ hamda 1785 sm⁻¹ polosa mos keladi. Monomerga nisbatan C=O tebranish chastotalari mos holda 12 va 9 sm⁻¹ ga past chastota tomonga siljiydi.

Atsetilatseton monomer va dimer molekulyar agregatlarining zaryad taqsimoti

T/R	MONOMER		DIMER			
	Atom nomeri	Zaryadi	Atom nomeri	Zaryadi	Atom nomeri	Zaryadi
1	C ₁	-0.607	C ₁	-0.514	C ₁₆	-0.685
2	H ₂	0.188	H ₂	0.166	H ₁₇	0.162
3	H ₃	0.170	H ₃	0.185	H ₁₈	0.169
4	H ₄	0.161	H ₄	0.176	H ₁₉	0.195
5	C ₅	0.212	C ₅	0.080	C ₂₀	0.210
6	O ₆	-0.255	O ₆	-0.240	O ₂₁	-0.217
7	C ₇	-0.119	C ₇	-0.053	C ₂₂	-0.100
8	H ₈	0.191	H ₈	0.215	H ₂₃	0.193
9	H ₉	0.191	H ₉	0.184	H ₂₄	0.211
10	C ₁₀	0.211	C ₁₀	0.198	C ₂₅	0.107
11	O ₁₁	-0.255	O ₁₁	-0.221	O ₂₆	-0.240
12	C ₁₂	-0.608	C ₁₂	-0.700	C ₂₇	-0.526
13	H ₁₃	0.188	H ₁₃	0.193	H ₂₈	0.166
14	H ₁₄	0.161	H ₁₄	0.164	H ₂₉	0.171
15	H ₁₅	0.170	H ₁₅	0.168	H ₃₀	0.181

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. F.H.Tukhvatullin, U.N.Tashkenbaev, A.Jumabaev, H Hushvaktov, A.Absanov, G.Sharifov, Journal of nonlinear optical physics & materials, Vol.22,No.2 , **2013**, 1350022 (9 pages), <https://doi.org/10.1142/S0218863513500227>
2. В.М.Белобров. Водородная связь. Киев. Наукова Думка. **1991**. С.316.
3. M.J. Frisch, et al. Gaussian 09, Gaussian, Inc., Wallingford CT, **2010**.
4. R.Atkinson, J.Arey, Atmospheric degradation of volatile organic compounds. *Chem. Rev.* **2003**, 103 (12) 4605- 4638.

QURITISH JARAYONI UCHUN OPTIMAL APPARAT VA TEXNOLOGIK SXEMASINI TANLASH

Abdulazizov A.A.-assistent, Tuychiyev K.-magistr

abdulloh.abdulazizov@ferpi.uz

Farg'ona politexnika instituti

Maqolada dispers materiallarni quritish jarayonlari uchun optimal apparat va texnologik sxemasini tanlash va quritgichlarni bir qator mezonlarga ko'ra tasniflangan ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: quritish, materiallar strukturasi, quritish kinetikasi, namlikni o'tkazish.

В статье показан выбор оптимальной аппаратурно-технологической схемы процессов сушки дисперсных материалов и классифицированы сушилки по ряду признаков.

Ключевые слова: сушка, структура материала, кинетика сушки, влагоперенос.

The article shows the choice of the optimal hardware and technological scheme of the drying processes of dispersed materials and classifies dryers according to a number of characteristics.

Keywords: drying, material structure, drying kinetics, moisture transfer.

Sanoatning ko'plab sohalarida quritishning turli texnologiyalari keng qo'llanilishiga, ko'plab nazariy va amaliy bilimlarning to'planganligiga qaramay, ko'p komponentli mahsulotlarning yangi turlariga nisbatan quritish jarayonlarni ishlab chiqish, masshtablash va optimallashtirish yangi materiallar sifati, saqlash muddati, energiya va resurslarni tejash uchun belgilangan talablarni ishlab chiqish muammo bo'lib qolmoqda. Bunday muammolarni kompleks hal qilish ishlab chiquvchidan jarayonni chuqur tushunishni, zamonaviy tadqiqot usullarini, statistik ma'lumotlarni qayta ishlash usullarini va matematik modellashtirishning turli metodlarini uyg'unlashtirishni talab qiladi.

Muayyan materialni quritish jarayoni uchun optimal apparat va texnologik sxemasini tanlash strategiyasi oltita asosiy bosqichni o'z ichiga olishi kerak [1]:

- 1) quritish ob'ekti sifatida materialni kompleks tahlil qilish;
- 2) quritgichlarning har tomonlama tahlili va mavjud tasniflari asosida quritgich turini aniqlash;
- 3) quritilgan mahsulot sifatiga qo'yiladigan texnologik talablarni hisobga olgan holda optimal quritish rejimini aniqlash;
- 4) kerakli ko'rsatkichlarni hisobga olgan holda apparatni hisoblash;
- 5) texnologik jarayonning ekologik va sanoat xavfsizligini ta'minlash;
- 6) iqtisodiy hisob.

Qurtiladigan materiallarning xilma-xilligi va ayniqsa ularning dastlabki holati (suyuqliklar, pastalar, donador materiallar va boshqalar) har xilligi tufayli ko'plab turdagi quritgichlar yaratilgan. Muallif [4], texnik adabiyotlarda 400 ga yaqin turli xil quritgichlarning tavsifini topish mumkinligini ta'kidlab, amaliyotda 50 dan ortiq qurilmalar keng qo'llanilganligini ta'kidlaydi. Quritgichlarni bir qator mezonlarga ko'ra tasniflash mumkin:

- ish prinsipiga ko'ra quritgichlar uzluksiz va davriy ishlaydigan qurilmalarga bo'linadi;
- namlikni bug'latish uchun energiya berish usuli bo'yicha: konvektiv, kontakt, radiatsiya, elektromagnit to'liqini ta'sirida va ularning kombinatsiyasiga ega qurilmalarga;
- qatlam turi bo'yicha: aktiv gidrodinamik rejimga va qo'zg'almas material qatlamiga ega qurilmalarga;
- quritgichdagi bosim bo'yicha: vakuum ostida va atmosfera bosimida ishlaydigan qurilmalarga;
- konvektiv quritgichlarda isituvchi agent turiga ko'ra havo, qizdirilgan bug', tutun gazlari bilan qizdiriluvchi qurilmalarga bo'linishi mumkin;
- quritish harorati bo'yicha: normal sharoitda erituvchining qaynash temperaturasidan past yoki yuqori haroratlarda, erituvchining muzlash haroratidan past haroratlarda ishlaydigan quritgichlarga bo'linishi mumkin;

- aktiv gidrodinamikali qurilmalar isituvchi oqimining va dispers materialning harakatiga ko'ra paralel oqim, karama qarshi oqim va aralash oqimlarga ega qurilmalarga bo'linishi mumkin;

- bosqichlar soni bo'yicha bir bosqichli quritgichlar va ko'p bosqichli quritgichlarga;

- materialning apparatda bo'lish vaqtiga ko'ra: qisqa muddatli (1 minutdan kam), materialning o'rtacha bo'lish vaqti (1-60 min) va materialning uzoq bo'lish vaqti (1 soatdan ortiq) bo'lgan quritgichlarga bo'linish mumkin.

Quritish jarayonini samarali amalga oshirish uchun ma'lum bir material uchun kerakli quritish vaqtini to'g'ri hisoblash muhim ahamiyatga ega. Ishlab chiqarish sharoitida yangi material uchun mos holatlar prinsipi va namunaviy materiallarning quritish kinetikasi haqidagi ma'lumotlardan foydalangan holda kerakli quritish vaqtini hisoblash mumkin.

Shuning uchun, har bir kapilar guruhidan namlikni olib tashlashning o'rtacha tezligi real apparatlarda g'ovak strukturali tuzilishga ega bo'lgan model materiallarining quritish kinetikasidan aniqlanadi. Jarayonning boshqa barcha parametrlari isitish agentining ma'lum bir haroratida, mahsulotning namligiga qurituvchi agentning unumdorligi va tezligi ta'sirini o'rganish bo'yicha tajribalar asosida optimal deb belgilanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- [1] Романков, П. Г. Массообменные процессы химической технологии: П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 440 с.
- [2] Сажин, В.Б. Анализ основных подходов к классификации материалов как объектов сушки / В.Б. Сажин, М.Б. Сажина, Б.С. Сажин // Известия вузов (химич. технология), Том 48, №5, 2005. – С. 99-104.
- [3] Xursanov V. J., Mamarizayev I. M. O., Abdullayev N. Q. O. APPLICATION OF INTERACTIVE METHODS IN IMPROVING THE QUALITY OF EDUCATION //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 8. – С. 175-180.

A NEW, MORE FRUITFUL, DETERMINATION OF THE METRIC (DISTANCE) IN A SET OF FINITE SETS, AND A METRIC CRITERION FOR NATURAL NUMBERS TO BE PRIME

J. K. Abdurakhmanov

**Senior Lecturer, Department of Information Technology
candidate of physical and mathematical sciences (i.e. PhD)**

**Andijan State University
UZBEKISTAN**

***Аннотация.** Ушбу илмий тадқиқотда элементлари қандайдир бошқа (ихтиёрий) чекли тўпламлар бўлган тўпламда янги, аввал ўрганилмаган масофа (яъни янги метрика) кўриб чиқилган. Бундай масофа билан қаралаётган тўплам метрик фазо бўлиши кўрсатилган. Бу масофанинг хусусий ҳолда Хэмминг масофаси билан тўғридан-тўғри алоқаси борлиги аниқланган: янги масофа Хэмминг масофасидан роппа роса икки марта кичик экан. Янги масофанинг тадбиқи сифатида натурал сонлар тўплами шу янги масофа билан метрик фазо сифатида кўрилган ва математика тарихида биринчи марта натурал сон қачон туб бўлишлигининг метрик мезони келтирилган.*

***Аннотация.** В данной работе вводится новое, ранее неизвестное, расстояние (т.е. новая метрика) в множестве, элементами которого являются какие-то другие (любые) конечные множества. Оказывается, что с такой метрикой рассматриваемое множество является метрическим пространством. Как частный случай установлена прямая связь данного расстояния с расстоянием Хэмминга: оно ровно в два раза меньше расстояния Хэмминга и вычислить его гораздо проще. В качестве приложения множество натуральных чисел рассматривается как дискретное метрическое пространство*

введенной новой метрикой и впервые в истории математики устанавливается метрический критерий простоты натурального числа.

Annotation. In this paper, we introduce a new, previously unknown, distance (i.e., a new metric) in a set whose elements are some other (any) finite sets. It turns out that with such a metric the set under consideration is a metric space. As a special case, a direct connection of this distance with the Hamming distance has been established: it is exactly half the Hamming distance and it is much easier to calculate it. As an application, the set of natural numbers is considered as a discrete metric space with a new metric introduced, and for the first time in the history of mathematics, a metric criterion for the simplicity of a natural number is established.

Калитм сўзлар: тўплам, чекли тўплам, дискрет тўплам, масофа, метрика, Хэмминг масофаси, метрик фазо, дискрет метрик фазо.

Ключевые слова: множество, конечное множество, дискретное множество, расстояние, метрика, расстояние Хэмминга, метрическое пространство, дискретное метрическое пространство.

Keywords: set, finite set, discrete set, distance, metric, Hamming distance, metric space, discrete metric space.

Let \mathbf{T} be an arbitrary (finite or infinite) set, each element of which is a finite set. In other words, \mathbf{T} is the set of some finite sets. Here the word "some" has a very broad meaning: the set \mathbf{T} can consist of an infinite number of such "some" (that is, arbitrary, any) finite sets. These finite sets contained in \mathbf{T} can be very different: heterogeneous or homogeneous. Despite this, in the most ordinary, generally accepted sense, we will use the operations of union and intersection of these finite sets, and these unions and intersections do not have to be elements of the set \mathbf{T} .

For any elements $\alpha \in \mathbf{T}$ and $\beta \in \mathbf{T}$, we introduce the distance $\rho(\alpha, \beta)$ between them by the following formula:

$$\rho(\alpha, \beta) = ((|\alpha| + |\beta|) - |\alpha \cap \beta|) / 2 \quad (1)$$

here $\alpha \cap \beta$ is the intersection of the subsets α and β .

Theorem 1. The set \mathbf{T} with distance (1) is a metric space.

Consider an arbitrary finite set \mathbf{X} consisting of n elements. Let these elements be numbered, i.e.

$$\mathbf{X} = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}.$$

Now let \mathbf{T} be the set of some subsets of the set \mathbf{X} . Then, according to **Theorem 1** just proved, the set \mathbf{T} is a metric space with metric (1). For any $\alpha \in \mathbf{T}$ and $\beta \in \mathbf{T}$, we define binary vectors of length n : $\bar{\alpha} = (a_1, a_2, \dots, a_n)$, $\bar{\beta} = (b_1, b_2, \dots, b_n)$, where

$$a_i = \begin{cases} 1, & \text{if } x_i \in \alpha, \\ 0, & \text{if } x_i \notin \alpha; \end{cases} \quad b_i = \begin{cases} 1, & \text{if } x_i \in \beta, \\ 0, & \text{if } x_i \notin \beta; \end{cases} \quad \text{where } i = 1, 2, 3, \dots, n.$$

As is known, the Hamming distance $h(\bar{\alpha}, \bar{\beta})$ (see [1, p.39]) between these vectors is the number of their coordinates that differ in value.

It turns out that the new distance (1) we introduced between the sets is exactly two times less than the Hamming distance between the corresponding binary vectors.

Theorem 2. The equality

$$h(\bar{\alpha}, \bar{\beta}) = 2\rho(\alpha, \beta). \quad (2)$$

Thus, the new distance (1) introduced by us is exactly two times less than the corresponding Hamming distance in the case when the set \mathbf{T} is the set of subsets of some finite set. Therefore, to calculate the Hamming distance between two binary vectors, it is enough to first calculate the distance (1) between the corresponding subsets, and then multiply it by two. To calculate the distance (1) is somewhat easier, because, as follows from the proof of **Theorem 2**, only those coordinates of the two binary vectors being compared are considered, where at least one vector has a coordinate value of 1. And those coordinates where both binary vectors have zero values are not considered (and therefore not compared). This means that the number of comparisons when

calculating the Hamming distance by formula (2) decreases. This means that calculating the new distance (1) is easier than calculating the corresponding Hamming distance.

Now, as *an application*, consider the set \mathbf{N} of natural numbers and transform it into a completely new (unusual, previously unexplored) metric space using distance (1) as follows. To each natural number n we associate the set n_d of all its divisors. It is clear that n_d is a finite set for any n . Now we introduce the distance $\eta(a,b)$ between two natural numbers a and b by the formula

$$\eta(a,b) = \rho(a_d, b_d), \quad (3)$$

where $\rho(a_d, b_d)$ is the distance (1). Then, according to **Theorem 1**, the set \mathbf{N} of natural numbers will be a metric space N_η with distance (3). This new infinite discrete metric space N_η can be the subject of close study from the point of view of classical number theory. But this may already be a topic for further research. It should be noted that in the space N_η the distance between any two adjacent powers of a prime is always $\frac{1}{2}$. Moreover, the following theorem holds.

Theorem 3. A natural number $p \in \mathbf{N}$ is prime if and only if for any natural number $m \in \mathbf{N}$, the equality

$$\eta(p^m, p^{m+1}) = \frac{1}{2}$$

The proofs of all the above theorems are contained in [2].

References

1. Р. В. Хэмминг. Теория кодирования и теория информации: Пер. с англ. – Москва, “Радио и связь”, 1983. – 176 с)
2. Ж. К. Абдурахманов. Новая дискретная метрика и метрический критерий простоты натурального числа. «Инновацион ғоялар, ишланмалар амалиётга: муаммолар, тадқиқотлар ва ечимлар» Халқаро онлайн илмий-амалий анжуман материаллари тўплами, 70-бет. Андижон давлат университети, 2021 йил 21 апрель, Андижон.

MIKROGIDROELEKTR STANSIYADA QO‘LLANILADIGAN SINXRON GENERATORNING NOSIMMETRIK REJIMI

*Texnika fanlari doktori, professor Pirmatov N.B. **Stajyor-tadqiqodchi Parpiyev O.B.

*Toshkent davlat texnika universiteti, **Andijon mashinasozlik instituti.

E-mail - oparpiyev5@gmail.com, Tel. +998911137724.

Annotatsiya: Qishloq xo‘jalik ekinlarini sug‘orish uchun suv turli kattalikdagi suv inshootlari orqali yetkazib beriladi. Sug‘orishni mana shu bog‘inidagi suvning mexanik energiyasidan samarali foydalanish Respublikada energiya taqchillikni kamaytirib, energiyaga bo‘lgan qaramlikni oldini olish imkonini beradi. Bunday natijaga erishishda MikroGES larda sinxron generatorlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Аннотация: Вода для полива сельскохозяйственных культур подается через водозаборные сооружения различного размера. Эффективное использование механической энергии воды в этом саду орошения позволяет республике сократить дефицит энергии и избежать энергетической зависимости. Для достижения такого результата желательно использовать синхронные генераторы на Микрогенераторах.

Abstract: Water for irrigation of agricultural crops is supplied through water facilities of different sizes. Effective use of the mechanical energy of the water in the garden of irrigation in this way allows to reduce the energy shortage in the Republic and prevent dependence on energy. In achieving such a result, it is desirable to use synchronous generators in Microges.

Kalit so‘zlar: gidromexanika, gidromashinasozlik, kanal, sinxron generator, nosimmetrik rejim.

Ключевые слова: гидромеханика, гидротехника, канал, синхронный генератор, симметричный режим.

Keys words: gidromechanics, gidromashinasozlik, channel, synchronous generator, symmetrical mode.

Butun dunyoda gidroenergetika taraqqiyoti ko'pchilik mamlakatlarda kuchli energetik gidromashinasozligining rivojiga katta ta'sir ko'rsatadi. Natijada qurilayotgan GESlarning har biridagi gidroagregatlarning quvvati ortib ketdi. Masalan, Rossiyada – Volgograd GESni har bir gidroturbinasining quvvati 115 MW, Bratsk – 250 MW, Krasnoyars – 500 MW, Sayan-Shushensk – 640 MW tashkil qilsa, Markaziy Osiyoda qurilgan gidroinshootlardan Chirchiq kaskadi – 899 MW, Tuyamo'yin – 150 MW, Sirdaryoda qurilgan Farhod – 126 MW, Shahrixon – 28,7 MW, Qayroqqum – 126 MW ni tashkil etadi.

Bugungi kunda jahondagi gidromexanik muhandislar va olimlar gidromashinasozlikda yuqori unimdorlikka va bosimga ega bo'lgan nasoslarni, hajmiy gidrouzmatlarni hamda gidrodinamik uzatish mashinalarini tadqiq etib, ularni yaratishda ulkan muvaffaqiyatlarga erishilgan. Masalan, birgina O'zbekistondagi katta Mirzacho'l magistral kanalidagi suv taqsimlash shluzlari, Jizzax nasos stansiyasi, Chorvoq, Zomin, Jizzax, G'allaorol, Tuyamo'yin kabi suv omborlari bunga misol bo'la oladi [1].

Shunday ekan, qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orish uchun suv turli kattalikdagi kanallar, ariqlar, lotoklar orqali yetkazib beriladi. Sug'orishni mana shu bog'inidagi suvning mexanik energiyasidan samarali foydalanish Respublikada energiya taqchillikni kamaytirib, energiyaga bo'lgan qaramlikni oldini olish imkonini beradi.

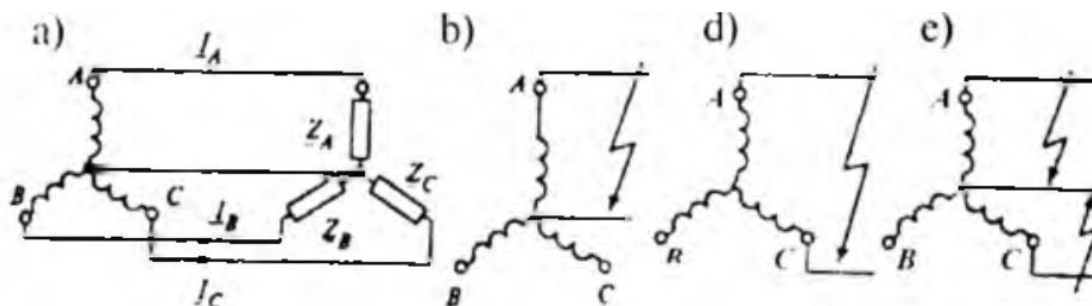
Yuqoridagi fikrlarni hisobga olib, katta quvvatdagi GESlar va IESlar ishlab chiqarayotgan quvvatlarni saqlab va atrof muhit muhofazasiga zarar yetkazmagan holda kichik GESlarni keng joriy etish maqsadga muvofiqdir.

Kichik GESlarni qurishda suvning mexanik energiyasini elektr energiyasiga aylantirib beruvchi samarador bo'lgan sinxron generatorlardan foydalanish kerak bo'ladi.

Bunda, sinxron generatorlarning nosimmetrik barqarorlashgan ish rejimlarini o'rganish talab etiladi.

Nosimmetrik yuklamada sinxron generatorning ishi.

Sinxron generator energiya bilan ta'minlayotgan elektr tarmoqqa simmetrik yuklamadan tashqari bir fazali yuklamalar (masalan, elektr chiroqlari, bir fazali tokda ishlaydigan elektr transporti, elektr pechlari va elektr yoyi bilan payvandlash transformatorlari va boshq.) ham ulanganda yoki *bir fazali* va *ikki fazali* qisqa tutashuv (1, b, d - rasm) rejimlarda fazaviy toklarning nosimmetrikligi vujudga kelib, bunda faza toklarining orasidagi siljish burchagi 120° elektr burchakka teng bo'lmaydi.



1-rasm. Uch fazali sinxron generatorning yuklamasi nosimmetrik ($Z_A \neq Z_B \neq Z_C$)

(a) hol uchun hamda bir (b), ikki (d) va neytralga tushgan ikki fazali

(e) qisqa tutashuv sxemalari

Bunday nosimmetrik rejimni tahlil qilish uchun uch fazali transformatorlardagi nosimmetrik sistema tahlil qilinganidek simmetrik tashkil etuvchilar usulidan foydalaniladi. Bunda I_A , I_B , I_C - uch fazali nosimmetrik toklar sistemasini to'g'ri I_1 , teskari I_2 va nol I_0 ketma-ketlikli simmetrik toklar sistemasiga ajratadilar.

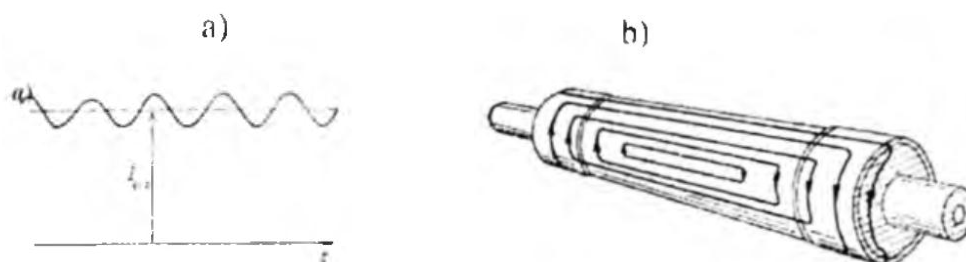
Toklar sistemasining to'g'ri ketma-ketligi I_{A1} , I_{B1} , I_{C1} uch fazali sinxron mashinada rotor bilan bir xil chastotada aylanadigan yakor MYK ni hosil qiladi. Bu MYK rotor chulg'amlariga nisbatan qo'zg'almasdir. To'g'ri ketma-ketlikli toklar uchun yakor chulg'aming induktiv qarshiligi x_d va x_q larga teng.

Teskari ketma-ketlikli toklarning sinxron generator ishiga ta'siri.

Toklar sistemasining teskari ketma-ketligi I_{A2} , I_{B2} , I_{C2} rotorning aylanish yo'nalishiga teskari tomonga aylanadigan yakor MYK ni hosil qiladi. Demak, teskari ketma-ketlikli toklarning hosil qilgan magnit maydoni rotordagi qo'zg'atish va tinchlantirish (dempfer) chulg'amlarni kesib o'tadi va ularda EYuK larni (demak, toklarni ham) hosil qiladi. Bu EYuK va toklarning (1, b-rasm) chastotasi yakor chulg'aminikiga nisbatan 2 marotaba kattadir.

Teskari ketma-ketlikli toklar hosil qilgan teskari aylanma maydonga turbogeneratorlar nihoyatda sezgirdirlar, chunki ularning rotori massiv (quyma, ya'ni yaxlit) bo'lgani uchun ularda isroflar katta bo'lib, rotorning ortiqcha qizishi xavfli, mashinaning FIK ham kamayadi. Shu sababli nosimmetrik yuklamada turbogenerator quvvatini nisbatan kamaytirish lozim bo'ladi.

Qo'zg'atish chulg'amida hosil bo'ladigan, chastotasi esa 2 marotaba oshgan o'zgaruvchan toklar shu chulg'amning o'zgarish tokiga ta'sir qilib (ya'ni qo'shilib) 2, a - rasmdagidek o'zgaradigan tokni hosil qiladi.



2-rasm. Sinxron generatorning nosimmetrik yuklamasida qo'zg'atish chulg'ami tokining o'zgarish shakli (a) va turbogenerator rotorida teskari ketma-ketlik maydoni hosil qilgan toklar o'tadigan yo'llar sxemasi (b) [2]

Qo'zg'atish maydonining stator teskari ketma-ketlikli maydoni bilan hamda statorning to'g'ri ketma-ketlikli maydoni va chastotasi 2 marotaba oshgan rotor tokining maydoni bilan o'zaro ta'sirlari natijasida mashinada tarmoq chastotasidan ikki karra katta bo'lgan o'zgaruvchan ishorali pulslanuvchi momentlar tufayli tangensial kuchlar paydo bo'lib, qo'shimcha titrash (vibratsiya) sodir bo'ladi.

Rotor chulg'amlaridagi EYuK va tokning chastotasi yakor chulg'aminikiga nisbatan 2 marotaba katta bo'lgani uchun, teskari ketma-ketlikli toklarni hisoblashda o'ta o'tkinchi (yoki o'tkinchi) induktiv qarshiliklardan foydalanish tavsiya qilinadi. *Boshqacha aytganda*, teskari ketma-ketlikli oqimlar uchun qisqa tutashgan tinchlantirish (dempfer) chulg'ami, xuddi asinxron mashinalardagi qisqa tutashgan rotor chulg'aming stator aylanma magnit oqimiga ta'siri kabi vazifani o'taydi.

Noayon qutbli sinxron generatorda teskari ketma-ketlikli maydonga massiv rotorda induksiyanadigan uyurma toklar aks ta'sir ko'rsatib, uning ta'sirini ancha susaytiradi.

Ayon qutbli sinxron generatorda teskari ketma-ketlikli oqim dempfer chulg'amida EYuK ni (demak, toklarni ham) hosil qilib, ular o'z navbatida Lens qoidasiga binoan, bu oqimga magnitsizlovchi ta'sir qiladi va mashinaning teskari ketma-ketlikli natijaviy oqimi kamayadi.

Teskari ketma-ketlikli oqim rotorning goh bo'ylama va goho ko'ndalang o'qlarini kesib o'tadi. Shu sababdan teskari ketma-ketlikli toklar uchun mashina induktiv qarshiligining o'rtacha qiymatini quyidagiga teng deb olish mumkin:

$$x_2 = 0,5(x_d'' + x_q''), \quad (1.1)$$

agar dempfer chulg'ami yakor aylanasi bo'ylab joylashgan bo'lsa, unda

$$x_2 \approx x_d'' \approx x_q''. \quad (1.2)$$

Teskari ketma-ketlikli induktiv qarshilik x_2 , ni tajribada olish uchun sinxron mashina stator chulg'amini o'zgaruvchan tok tarmog'iga ulab, uning rotorini maydonning aylanishiga teskari tomonga sinxron chastota bilan aylantirish kerak bo'ladi (bunda qo'zg'atish chulg'amiga ulangan voltmeter katta kuchlanishni ko'rsatadi). Dempfer chulg'ami bilan ta'minlangan ayon qutbli sinxron generatorlarda teskari ketma-ketlikli induktiv qarshilik $x_2=0,15 \div 0,35$, turbogeneratorlarda esa dempfer chulg'ami vazifasini rotor massivi bajaradi va ularda $x_2=0,12 \div 0,25$.

Adabiyotlar

1. Nurmatov J., Ubaydullayev S., Rustamov R., O'rozov B., Yusupov M. Gidravlika. – T.: “Ilm ziyo”, – 2013.

2. Salimov J.S., Pirmatov N.B. Elektr mashinalari. -T.: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti. 2011. – 408 b.

LENTALI KONVEYER LENTASI ISH PARAMETRLARI TAHLILI

Alizafarov Bekzod Musajonovich, b.alizafarov@ferpi.uz

Farg'ona politexnika instituti, doktorant

Maqolada sochiluvchan va donador materiallarni tashish uchun mo'ljallangan lentali konveyerlarning lentalarining ishchi parametrlari – mustahkamlik zahirasi, yuklanish darajasi va lenta qatlamlari orasida hosil bo'ladigan kuchlanishlarni hisoblash uchun tenglamalar berilgan.

Kalit so'zlar: *lentali konveyer, lenta, qatlamlar orasidagi kuchlanish, lentaning cho'zilishi, lentaning mustahkamligi, rezina-mato, rezina-tross.*

В статье представлены уравнения для расчета рабочих параметров - запаса устойчивости, уровня нагрузки и напряжений, возникающих между слоями ленты, ленточных конвейеров для транспортировки сыпучих и кусковых материалов.

Ключевые слова: *ленточный конвейер, лента, межслойное напряжение, натяжение ленты, прочность ленты, резинотканевый, резинотросовый.*

The article presents equations for calculating operating parameters - stability margin, load level and stresses that occur between the layers of a belt conveyor belt for transporting loose and lumpy materials

Key words: *belt conveyor, belt, interlayer stress, belt tension, belt strength, rubber-fabric, rubber-cable.*

Lentali konveyerlar - bu gorizontal yoki qiya tekislikda belgilangan yo'nalish bo'ylab sochiluvchan, donador va bo'lakli materiallarni bir joydan ikkinchi joyga tashish uchun mo'ljallangan uzluksiz transport vositalaridir. Ushbu mashinalarning yuk tashish organi sifatida uzluksiz shakldagi konveyer lentolari xizmat qiladi.

Ishlash davrida konveyer lentalarini jiddiy yuklanishlarga uchraydi, doimiy ravishda yuklar va xarakatlaniruvchi mexanizmlar bilan kontaktga bo‘ladi, shuningdek atrof-muhitning salbiy ta’sirlari, ba’zan o‘ta yuqori harorat, namlik yoki kimyoviy agressiv sharoitlarda ishlaydi. Konveyer lentalarining ishlash muddatini baholashning ko‘plab usullari mavjuddir, ular konveyerning ishlashini kuzatish va eksperimental tadqiqotlarning ma’lumotlariga asoslangan. [1,2]

Konveyer lentalarini mustahkamlik zaxirasi koefitsientini hisobga olgan holda, maksimal statik kuchlanish S_{max} ga qarab hisoblanadi. Lentaning tortishish kuchi, bitta qatlamning tortishish kuchi va qatlamlar soni bilan aniqlanadi. Bunday holatda, matoli lenta uchun hisoblash formulasi quyidagi shaklga ega bo‘ladi:

$$Z = \frac{S_{max} \cdot n}{B \cdot [\sigma_p]}, \quad (1)$$

bu yerda Z – qatlamlar soni; n – lentaning uzilishdagi mustahkamlik zahirasi koefitsienti; B – lentaning eni, sm; $[\sigma_p]$ – uzilishdagi kuchlanish, N/mm. [5]

Mustahkamlik zahirasi koefitsienti n ni 1-jadvaldan, lenta turiga (rezina-matoli yoki rezina-trosli), konveyerni o‘rnatish joyiga va uning ishlash sharoitiga qarab tanlanadi. Qiya o‘rnatilgan konveyerlar uchun mustahkamlik zahirasi koefitsientini, gorizontol o‘rnatilgan konveyerlarga nisbatan yuqoriroq olinadi, sababi qiya o‘rnatilgan konveyerlarning lentalarida uzilishlar tez-tez sodir bo‘ladi. Mustahkamlik zahirasi koefitsientini nisbatan yuqori qiymatida olish, lentalarining ulanish joylaridagi mustahkamlikni kamayishi, lentani baraban atrofida bukilishida qo‘shimcha kuchlanishlarni hosil bo‘lishi va kuchlanishlarni qatlamlar orasida tekis taqsimlanmasligi hamda charchash hodisalarini hisobga olgan holda sodir bo‘ladi.

1-jadval

Konveyer lentalarining tavsiya etilgan mustahkamlik zahirasi koefitsientlari

Konveyerni qo‘llanish sohasi	Lenta turi	Tortish qatlamlari soni	Konveyerning qiyalik burchagidagi n ning qiymati	
			$\beta \leq 10^\circ$	$\beta > 10^\circ$
Yuklarni tashish uchun	Rezina-matoli, umumiy foydalanish uchun, sovuqqa chidamli va ko‘mir konlari uchun yonishga chidamli	5 ta gacha	8	9
		5 tadan ortiq	9	10
	Issiqqa chidamli	Har qanday	10	10
	Yuqori issiqlikka chidamli	Har qanday	20	20
	PVX Matoli	5 ta gacha	8,5	9
		5 tadan ortiq	9	10
Rezina-trosli	-	7	8,5	
Odamlarni tashish uchun	PVX Matoli	Har qanday	9,5	10
	Rezina-trosli	-	8	9,5

1-jadvalda ko‘rsatilgan mustahkamlik zahirasi koefitsienti, lentaning nominal mustahkamligiga bog‘liq holda tortuvchi qatlamning maksimal ruhsat etilgan (hisoblangan) ishchi kuchlanishi ko‘rsatkichlariga mos keladi.

Olingan qatlamlar soni (GOST 20-85) talablariga mos kelishi kerak. [4] Agar qatlamlar soni lentaning kengligi uchun ruhsat etilganidan kattaroq bo‘lsa, mustahkamroq lentani qabul

qilish kerak. Uzoq muddatli ekspluatatsion ma'lumotlarga asoslangan holda lentaning belgilangan mustahkamlik zahirasi koeffitsienti bo'yicha qatlamlar sonini aniqlashning ko'rib chiqilgan usuli amalda keng tarqalgan. Muayyan tipdagi lenta turini (rezina-matoli yoki rezina-trosli) tanlashda lentaning taqqoslangan tortishish kuchlanishini, konveyerlarning ruhsat etilgan maksimal uzunligi va ishchi kuchlanish vaqtidagi nisbiy cho'zilish jihatdan hisobga olish kerak. Bu bizga lentalarni hisoblashda, yuklanish ostidagi lentalarning mustahkamligi, tortuvchi qurilma turi va lentaning qiyosiy narxini bilish imkonini beradi. [3]

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Тожиев Р.Ж. “Исследование усталостных свойств резинотканевых конвейерных лент с целью повышения их долговечности” диссертация, Киев,. 1977.
2. R.J.Tojiyev “Qurilish mashinalari”. Darslik, Farg'ona 2020.
3. R.Tojiyev, A.Isomidinov, B.Alizafarov “Strength And Fatigue Of Multilayer Conveyor Belts Under Cyclic Loads”. Turkish Journal of Computer and Matematics Education Vol.12 No. 7 (2021), 2050-2068p.
4. Жиркевич Ю.В. “Расчет оптимальных параметров резинотканевых конвейерных лент” диссертация, М.,1998.
5. Г. Г. Кожушко, О. А. Лукашук. “Расчет и проектирование ленточных конвейеров” учебно-методическое пособие. Екатеринбург, 2016.

МЕҲНАТ БОЗОРИНИ ЎЗ-ЎЗИНИ ТАШКИЛ ЭТИШНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛИ

**Nurmatov Mehriddin Qahramonovich
Sh. Rashidov nomidagi SamDU. Assistant.**

***Аннотация:** Мазкур ишда меҳнат бозорини ўз-ўзини ташкил этишнинг сохастик математик модели тадқиқ қилинган. Меҳнат бозорини тартибга солишнинг математик моделлари турғунлигини тадқиқ этиш методологияси келтирилган. Методологияга асосан тажриба натижалари олинган.*

***Таянч сўзлар:** Бандлик, Башоратли таҳлил қилиш, Ўз-ўзини ташкил этиш, математик модел.*

***Аннотация:** В данной работе исследуется сохастический математическая модель самоорганизации рынка труда. Представлена методика исследования устойчивости математических моделей регулирования рынка труда. Экспериментальные результаты были получены на основе методики.*

***Ключевые слова:** Занятость, прогнозный анализ, самоорганизация, математическая модель.*

***Annotation:** In this paper, we study the cochastical mathematical model of self-organization of the labor market. A technique for studying the stability of mathematical models of labor market regulation is presented. Experimental results were obtained based on the methodology.*

***Key words:** Employment, predictive analysis, self-organization, mathematical model.*

Меҳнат бозорини ўз-ўзини ташкил этишнинг сохастик математик модели. Мазкур ишда таклиф қилинган модел ўз-ўзини ташкил қилиш модели бошқа ишларда таклиф қилинган натижаларни n та иқтисодийнинг турли соҳалари учун умумлаштиришга асосланади ва параметрларнинг феноменологик жихатлари билан ажралиб туради.

$N_1^{(i)}(t)$ параметр t вақт бирлигида иқтисодиётнинг i -чи тармоғида банд бўлган мутахассисларнинг умумий сони, $N_2^{(i)}(t)$ – i -чи тармоғига жалб этилиши мумкин бўлган ва t вақт бирлигида ишсиз потенциал ишчилар сони; $\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 N_k^{(i)}(t) = N = \text{const}$ n та соҳанинг ишчи кучи меҳнат бозорининг ҳажми; $W_1^{(i,j)}$ – i -чи соҳадаги ишсиз мутахассиси ўз ихтисослиги бўйича j -соҳада t дан $t + dt$ вақт мобайнида иш топиши эҳтимоли, $W_2^{(i,j)}$ – i -чи , соҳада ишлайдиган мутахассисни t дан $t + dt$ вақт мобайнида ишдан бўшатиш эҳтимоли; $i, j = 1, \dots, n, t \in [0; \infty)$. Умумий ҳолда $\sum_{i=1}^n W_1^{(i,j)} \neq 1, i, j = 1, \dots, n$.

Фараз қилайлик, $t=0$ бошланғич вақтда иқтисодиётнинг i -чи тармоғида ишлайдиган мутахассислар сони $N_{1_0}^{(i)}$ га, j -чи соҳада ишлашга жалб этилиши мумкин бўлган ва t вақт моментида ишсиз потенциал ишчилар сони $N_{2_0}^{(i)}$ га тенг, яъни

$$N_1^{(i)}(0) = N_{1_0}^{(i)}, N_2^{(i)}(0) = N_{2_0}^{(i)}, i, j = 1, \dots, n. \quad (1)$$

Юқоридаги киритилган белгилашларга мувофиқ, иқтисодиётнинг n та турли соҳаларида ишчи кучини қайта тақсимлаш динамикасини тавсифловчи (1) берилган бошланғич шартларга эга бўлган дифференциал тенгламалар системаси қуйидагича ифодаланади:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dN_1^{(1)}(t)}{dt} = -N_1^{(1)}(t)W_2^{(1)} + \sum_{i=2}^n N_1^{(i)}(t)W_2^{(i)} - N_2^{(1)}(t)W_1^{(1,1)} + \sum_{i=2}^n N_2^{(i)}(t)W_1^{(i,1)}, \\ \frac{dN_1^{(2)}(t)}{dt} = N_1^{(1)}(t)W_2^{(1)} - N_1^{(2)}(t)W_2^{(2)} + \sum_{i=3}^n N_1^{(i)}(t)W_2^{(i)} + N_2^{(1)}(t)W_1^{(1,2)} - N_2^{(2)}(t)W_1^{(2,2)} + \sum_{i=3}^n N_2^{(i)}(t)W_1^{(i,2)}, \\ \dots \\ \frac{dN_1^{(n)}(t)}{dt} = \sum_{i=1}^{n-1} N_1^{(i)}(t)W_2^{(i)} - N_1^{(n)}(t)W_2^{(n)} + \sum_{i=1}^{n-1} N_2^{(i)}(t)W_1^{(i,n)} - N_2^{(n)}(t)W_1^{(n,n)}, \\ \frac{dN_2^{(1)}(t)}{dt} = \sum_{i=1}^{n-1} N_1^{(i)}(t)W_2^{(i)} - N_2^{(1)}(t) \sum_{i=1}^n W_1^{(1,i)} + \sum_{i=1}^{n-1} N_2^{(i)}(t)W_1^{(i,1)}, \\ \frac{dN_2^{(2)}(t)}{dt} = \sum_{i=1}^n N_1^{(i)}(t)W_2^{(i)} + N_2^{(1)}(t)W_1^{(1,2)} - N_2^{(2)}(t) \sum_{i=1}^n W_1^{(2,i)} + \sum_{i=3}^n N_2^{(i)}(t)W_1^{(i,2)}, \\ \dots \\ \frac{dN_2^{(n)}(t)}{dt} = \sum_{i=1}^n N_1^{(i)}(t)W_2^{(i)} + \sum_{i=1}^{n-1} N_2^{(i)}(t)W_1^{(i,n)} - \sum_{i=1}^n N_2^{(n)}(t)W_1^{(n,i)}. \end{array} \right. \quad (2)$$

Эҳтимолликлар $W_2^{(i)}$, $W_1^{(i,j)}$ ўзгармас микдорлар деб ҳисобланади. Эҳтимолликлар $W_2^{(k)}$ ўзгаришлар $N_1^{(i)}(t)$ ни тавсифловчи дифференциал тенгламалар учун t дан $t + dt$ гача вақт мобайнидаги k -чи ҳолдан ташқари барча ҳолларда нол қийматлари қабул қилишини ҳамда эҳтимолликлар $W_1^{(i,j)}$ ўзгаришлар $N_2^{(i)}(t)$ ни тавсифловчи дифференциал тенгламалар учун t дан $t + dt$ гача вақт мобайнидаги $i = j$ ҳолдан ташқари барча ҳолларда нол қийматлари қабул қилишини ҳисобга олинганда, (2) система қуйидаги кўринишга келтирилади:

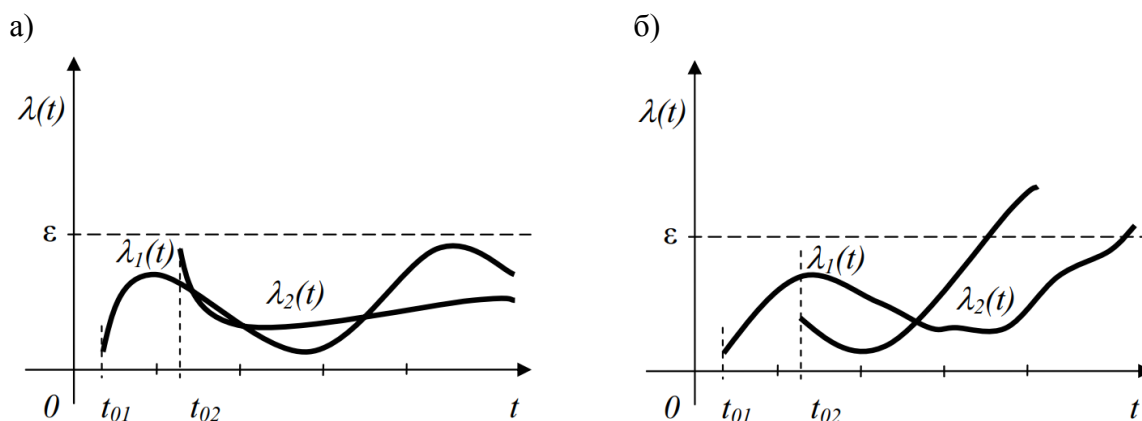
$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dN_1^{(1)}(t)}{dt} = -N_1^{(1)}(t)W_2^{(1)} - N_2^{(1)}(t)W_1^{(1,1)} + \sum_{i=2}^n N_2^{(i)}(t)W_1^{(i,1)}, \\ \frac{dN_1^{(2)}(t)}{dt} = -N_1^{(2)}(t)W_2^{(2)} + N_2^{(1)}(t)W_1^{(1,2)} - N_2^{(2)}(t)W_1^{(2,2)} + \sum_{i=3}^n N_2^{(i)}(t)W_1^{(i,2)}, \\ \dots \\ \frac{dN_1^{(n)}(t)}{dt} = -N_1^{(n)}(t)W_2^{(n)} + \sum_{i=1}^{n-1} N_2^{(i)}(t)W_1^{(i,n)} - N_2^{(n)}(t)W_1^{(n,n)}, \\ \frac{dN_2^{(1)}(t)}{dt} = \sum_{i=1}^n N_1^{(i)}(t)W_2^{(i)} - N_2^{(1)}(t)\sum_{i=1}^n W_1^{(1,i)}, \\ \frac{dN_2^{(2)}(t)}{dt} = \sum_{i=1}^n N_1^{(i)}(t)W_2^{(i)} - N_2^{(2)}(t)\sum_{i=1}^n W_1^{(2,i)}, \\ \dots \\ \frac{dN_2^{(n)}(t)}{dt} = \sum_{i=1}^n N_1^{(i)}(t)W_2^{(i)} - \sum_{i=1}^n N_2^{(n)}(t)W_1^{(n,i)}. \end{array} \right.$$

Хар қандай математик модел, албатта, маълум бир даражада хатоликга эга бўлганлиги сабабли (барча иш шароитларини ҳисобга олиш мумкин эмас), унинг турғунлигини тадқиқ қилиш моделлаштиришнинг муҳим вазифаларидан бири ҳисобланади [1].

Ўзгармас коэффициентли (2) чизикли дифференциал тенгламалар системаси турғунлиги (асимптотик турғунлик ёки нотурғунлик) система Коэффициентлари матрицаси характеристик тенгламаси илдизларининг мавҳум ўққа нисбатан жойлашуви билан аниқланади.

Тадқиқотда (2) система коэффициентлари матрицасининг характеристик кўпҳади турғун бўлиши фақат ва фақат унинг илдизлари λ_j ($j = 1, \dots, n$) манфий ҳақиқий қисмга эга бўлганда, яъни $\text{Re } \lambda_j < 0$ шартни қаноатлантирганда (бу дегани фақат (1), (2) асимптотик турғун бўлганда) қабул қилинган.

Юқори даражали кўпҳадлар учун (2) система коэффициентлари матрицасининг характеристик тенгламасининг хос қийматларини бевосита ҳисоблаш кўп вақтни талаб қиладиган жараёндр. Шу билан бирга, олинган натижаларнинг хатолиги ошиб боради [2].



1-расм - Ўзгармас коэффициентли чизикли дифференциал тенгламалар системасининг фозавий ҳолатлари: а) турғун ҳолат, б) нотурғун ҳолат

Меҳнат бозорини тартибга солишнинг математик моделлари турғунлигини тадқиқ этиш методологияси. Иқтисодийётнинг бир неча тармоқлар учун меҳнат бозорини ўз-ўзини ташкил этишнинг математик модели турғунлигини тадқиқ этишда (2), (2)

масаланинг турғунлик шартлари куйидагича ифодаланади. $W_2^{(i)}, W_1^{(i,j)}$ $i, j = 1, \dots, n$, эҳтимолликлар ўзгармас миқдорлар бўлиши иқтисодий нуқтаи назардан мақбулдир [38].

Система (2) коэффициентлари матрицаси W орқали белгиланади.

$$\begin{pmatrix} -W_2^{(i)} & 0 & \dots & 0 & -W_1^{(1,1)} & W_1^{(2,1)} & \dots & W_1^{(n,1)} \\ 0 & -W_2^{(2)} & \dots & 0 & W_1^{(1,2)} & -W_1^{(2,2)} & \dots & W_1^{(n,2)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & -W_2^{(n)} & W_1^{(1,n)} & W_1^{(2,n)} & \dots & -W_1^{(n,n)} \\ W_2^{(1)} & W_2^{(2)} & \dots & W_2^{(n)} & -W_1^{(1,1)} - \dots - W_1^{(1,n)} & 0 & \dots & 0 \\ W_2^{(1)} & W_2^{(2)} & \dots & W_2^{(n)} & 0 & -W_1^{(2,1)} - \dots - W_1^{(2,n)} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ W_2^{(1)} & W_2^{(2)} & \dots & W_2^{(n)} & 0 & 0 & \dots & -W_1^{(n,1)} - \dots - W_1^{(n,n)} \end{pmatrix}$$

Матрица W учун характеристик тенглама куйидагича тузилади:

$$\det(W - \lambda I) = 0, \quad (3)$$

бу ерда $I - n \times n$ ўлчовли бирлик матрица. Тенглама (3) куйидаги тенгламага тенг кучли:

$$P_n(\lambda) = \alpha_0 + \alpha_1 \lambda + \dots + \alpha_n \lambda^n = 0, \quad \alpha_n = 1$$

Етарлича юқори тартибли кўпхадларни ҳисоблашда коэффициентларнинг тақрибий қийматларини олиш учун функция қийматларида жуда катта белгилар заҳираси талаб қилиниши мумкин, бунини амалда таъминлаш қийин. Уларни ҳисоблаш жараёнида эҳтиётсиз яхлитлаш уларнинг ўзаро боғлиқлигини бузиши ва кейинчалик хос қийматларининг нотўғри қийматларига олиб келиши мумкин. W матрицанинг характеристик кўпхадининг турғунлигини унинг хос қийматларини ҳисобламасдан аниқлаш мумкин.

Тажриба натижаси. Эҳтимолликлар (1), (2) системада куйидаги аниқ қийматларни қабул қилган бўлсин:

$$W_2^{(1)} = 0.1, \quad W_2^{(2)} = 0.2, \quad W_2^{(3)} = 0.3, \quad W_1^{(1,1)} = 0.3, \quad W_1^{(1,2)} = 0.2, \quad W_1^{(1,3)} = 0.1,$$

$$W_1^{(2,1)} = 0.4, \quad W_1^{(2,2)} = 0.1, \quad W_1^{(2,3)} = 0.5, \quad W_1^{(3,1)} = 0.6, \quad W_1^{(3,2)} = 0.2, \quad W_1^{(3,3)} = 0.3$$

У ҳолда дифференциал тенгламалар системасининг W коэффициентлар матрицаси куйидаги кўринишни олади:

$$W = \begin{pmatrix} -0.1 & 0 & 0 & -0.3 & 0.4 & 0.6 \\ 0 & -0.2 & 0 & 0.2 & -0.1 & 0.2 \\ 0 & 0 & -0.3 & 0.1 & 0.5 & -0.3 \\ 0.1 & 0.2 & 0.3 & -0.6 & 0 & 0 \\ 0.1 & 0.2 & 0.3 & 0 & -1 & 0 \\ 0.1 & 0.2 & 0.3 & 0 & 0 & -1.1 \end{pmatrix}.$$

Дифференциал тенгламалар системасининг W коэффициентлар матрицаси характеристик тенгламаси куйидаги кўринишни олади:

$$\begin{pmatrix} -0.1 - \lambda & 0 & 0 & -0.3 & 0.4 & 0.6 \\ 0 & -0.2 - \lambda & 0 & 0.2 & -0.1 & 0.2 \\ 0 & 0 & -0.3 - \lambda & 0.1 & 0.5 & -0.3 \\ 0.1 & 0.2 & 0.3 & -0.6 - \lambda & 0 & 0 \\ 0.1 & 0.2 & 0.3 & 0 & -1 - \lambda & 0 \\ 0.1 & 0.2 & 0.3 & 0 & 0 & -1.1 - \lambda \end{pmatrix} = 0.$$

Характеристик кўпхад куйидагича бўлади:

$$P_6(\lambda) = \lambda^6 + 3.3\lambda^5 + 3.87\lambda^4 + 1.904\lambda^3 + 0.354\lambda^2 + 0.014\lambda - 0.001 = 0, a_6 = 1.$$

Олинган $P_6(\lambda)$ характеристик кўпхад учун Гурвиц матрицаси M_{P_6} кўринишга олиб келинади. M_{P_6} Гурвиц матрицасининг бош диагонали минорлари ҳисобланади:

$$\Delta_1 = 0.014 > 0, \Delta_2 = 0.007 > 0, \Delta_3 = 0.012 > 0, \Delta_4 = 0.039 > 0, \Delta_5 = 0.106 > 0.$$

Демак, берилган эҳтимолликлар учун $P_6(\lambda)$ полином турғун, ва (1), (2) масала асимптотик турғундир [3].

Берилган W матрица учун характеристик кўпхадни тузиш (шунингдек, $n > 3$ бўлган ҳоллар учун) ва турғунликни текшириш анча вақт талаб қиладиган жараёндир. Шунинг учун, меҳнат бозорини математик моделлаштириш муаммоларини ҳал қилиш учун турли хил амалий дастурий пакетлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ, масалан: Ехсел электрон жадваллари, MathCad математик тизими, Maple, Mathematica4, Matlab пакетлари. Юқорида келтирилган моделлар ахборот тизимига модуллаштирилиши натижасида меҳнат мунасабатларини бошқаришни автоматлаштириш мумкин.

Адабиётлар

1. Axatov A.R., Nurmamatov M.Q., Mardonov D. Aholining ijtimoiy holati va bandligini monitoring qilish jarayonining matematik modellari. // Farg‘ona politexnika instituti ilmiy-texnika jurnali. FarPI - №5 (tom 24). -b. 150-157. 2020.
2. Васильев А.Н. Модель самоорганизации рынка труда // Экономика и математические методы. Том 37. № 2. – с. 123–127. 2001.
3. Долан Э.Дж., Линдсей Д. Рынок: микроэкономическая модель. // Пер. с англ. –С.–Пб., –с. 496. 1992.

AVTOMOBIL O‘ZGARUVCHAN TOK GENERATORI.

Andijon mashinasozlik instituti

Eletkrotexnika, elektromexanika va elektrotexnologiyalar

kafedrasi o‘qituvchisi X. Arzikulov

talaba A.Vaqqosxonov

Аннотация. Ushbu maqolada avtomobilni doimiy elektr toki bilan ta'minlab beradigan kam quvvatli o'zgaruvchan tok generatorining ishlab chiqarish tarixi, prinsipial sxemasi, o'zgaruvchan tok generatoridan afzalliklari keltirilgan.

Аннотация. В данной статье описана история производства малоомощного генератора переменного тока, обеспечивающего автомобиль постоянным электричеством, принципиальная схема, преимущества генератора переменного тока.

Annotation. This article describes the production history of a low-power AC generator that provides a car with direct electricity, schematic diagram, the advantages of an AC generator.

Kalit soʻzlar: Oʻzgaruvchan tok generatori, oʻzgaruvchan tok generatori, selen toʻgʻrilagich bloki, kremniyli toʻgʻrilagich, yarim oʻtkazgichli diodlar, kuchlanish stabilizatori, qutb yarmolari, tranzistorlar.

Ключевые слова: Генератор переменного тока, генератор постоянного тока, селеновый выпрямительный блок, кремниевый выпрямитель, полупроводниковые диоды, стабилизатор напряжения, полюсные половинки, транзисторы.

Keywords: AC generator, DC generator, selenium rectifier block, silicon rectifier, semiconductor diodes, voltage stabilizer, pole halves, transistors.

Oʻzgaruvchan tok generatorlarining birinchi konstruksiyasini 1946 yilda AQShda “Nevil” firmasi tomonidan taqdim etilgan. U oʻzgaruvchan tok generatorlariga mos barcha elementlardan iborat edi: oʻzgaruvchan tok generatori bilan qoʻzgʻatuvchi chulgʻam (alohida), selen toʻgʻrilagich bloki (alohida) va kuchlanish stabilizatori, teskari aloqa tok relesi, tok kuchi chekllovchisi – bir korpusda uchta alohida mahsulotlarni tashkil qilgan. Quvvat 4 kW ga teng generatorning qoʻllashdan asosiy maqsad, maxsus harbiy transport vositalari va avtobuslar uchun ishonchli elektr energiya taʼminoti hisoblangan. Ogʻirligi va oʻlchamlari boʻyicha ushbu ishlanma oʻzgaruvchan tok generatori analogidan 2,5 baravar kam edi.

1960 yilda “Chrysler” dunyodagi birinchi kremniyli toʻgʻrilagich konstruksiyasini ishlab chiqarish texnologiyasini takomillastirdi. Asosan, u SSSR mualliflarining ishlanmalarini takrorladi. Shu bilan birga, Qoʻshma Shtatlarda oʻzgaruvchan tok generatorlarga oʻtish boshlandi, bu keyinchalik SSSRda faqat 1967 yilda sodir boʻldi. SSSRdagi “Chrysler” mahsulotlari bilan raqobatdosh boʻlgan birinchi seriyali generator G250 edi.

Zamonaviy avtomobillarda uch fazali yarim oʻtkazgichli toʻgʻrilagichli oʻzgaruvchan tok sinxron generatorilar qoʻllaniladi.



1-rasm. Avtomobil oʻzgaruvchan tok generator (yurguzuvchi kamari olib tashlangan holati)

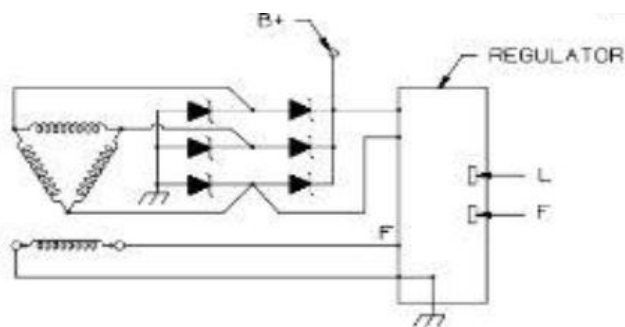
Avtomobil oʻzgaruvchan tok generatorining rotori qoʻzgʻatish chulgʻamiga ega (oʻzgaruvchan tok generatori uchun qoʻzgʻatish chulgʻami qutb yarmolarida joylashgan), elektr toki choʻtkalar va tok oʻtkazuvchi halqalar orqali taʼminlanadi. Stator uchta “yulduz” shaklda bogʻlangan chulgʻamlarga ega.

Statordan olingan elektr toki oltita yarim oʻtkazgichli diodlar yordamida toʻgʻrilanadi (toʻgʻrilagich qutisi oʻrnatilgan) va doimiy pulsatsiyalanuvchi boʻladi. Bundan soʻng, toʻgʻrilangan elektr toki avtomobilning elektr tarmogʻiga kiradi.

Kuchlanish stabilizatori qoʻzgʻatish chulgʻamining kuchlanishi iloji boricha barqaror boʻlishi uchun tok kuchini teskari aloqa shaklida boshqaradi. Schmitt triggerda kuchlanish stabilizatori past chastotali regulyatorlarini ishlatishga imkon beradi, ular yuqori chastotali regulyatorlariga qaraganda arzonroq va keng tarqalgan.

Oʻzgaruvchan tok generatorilarning kuchlanish stabilizatorlari tebranishli (faqat elektromagnit rele), kontakt-tranzistorli (tranzistor sxemasi bilan boshqariladigan elektromagnit

rele) yoki kontaktsiz bo‘lishi mumkin (elektromagnit rele bo‘lmagan, elektr oqim tranzistorlardagi elektron kalit bilan tartibga solinadi). Dizayn - alohida korpusda ishlab chiqarilgan yoki generatorga o‘rnatilgan.



2-rasm.

Avtomobil

generatorining prinsipial sxemasi

Hozirda tok kuchini cheklovchi reledan foydalanilmaydi, chunki zamonaviy o‘zgaruvchan tok generatorlari tok kuchi ortganda rotorni faza chulg‘amlari induksiyaga qarshi ta’siri tufayli o‘z-o‘zini cheklaydigan xususiyatiga ega, teskari aloqa tok relesi yo‘q, uning funksiyalari to‘g‘rilagich tomonidan bajariladi; generator ishini ko‘rsatuvchi indikator lampasini yoqish uchun rele ishlatish xarakterli bo‘lib, u to‘g‘rilagichning nol nuqtasidan yoki generatorning ikki fazasidan quvvatlanadi. Ba’zi hollarda (ZAZ-968-dagi G-502), bunday rele vazifasini RB-1 starterni blokirovka qilish relesi bajaradi, shuningdek, dvigatelni ishga tushirgandan so‘ng, rele startorni quvvat manbai zanjiridan uzadi.

O‘zgaruvchan tok generatorlardan foydalanish generatorning umumiy o‘lchamlarini, og‘irligini kamaytirishga, uni doimiy tok generatorlari bilan taqqoslaganda ishonchligini oshirishga, quvvatini saqlab qolish yoki hatto oshirishga imkon beradi.

Masalan, G-12 o‘zgaruvchan tok generatori (GAZ-69 avtomobilida) og‘irligi 11 kg, nominal tok kuchi 20 amper, o‘zgaruvchan tok generatori G-250P2 (UAZ-469 avtomobilida) massasi 5,2 kg va tok kuchi 28 amporni tashkil etadi.

Avtomobil generatorlari avtomobillarni uzluksiz elektr elektr toki bilan ta’minlab beradi. Agar avtomobil generatoriga nuqson bo‘lsa, tizim butunlay ishlamay qolishi xavfi bor. Shuning uchun avtomobil generatorini tadqiq qilish ya’ni uning ish rejimlarini o‘rganib chiqish va kerak bo‘lsa, optimallashtirish zarur. Yurak inson hayotida muhim o‘rin egallagan usiz inson yashay olmaydi, generator ham moshinani quvvat ishlab chiqaradigan yuragi hisoblanadi, agar u ishdan chiqsa yoki yaxshi ishlamasa moshina yurmaydi, hatto o‘t olmaydi ham. Shuning uchun generatorning avtomobil ehtiyot qismlari ichida dolzarbligi yuqori.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

[1]: J. S. Salimov, N. B. Pirmatov “Elektr mashinalari” O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, Toshkent – 2011.

[2]: Волдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Машины переменного тока: Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2008. - 350 с.

[3]: Копылов И.П. Электрические машины: Учеб, для вузов. —2-е изд., перераб. — М.: Высш. шк.; Логос; 2000. - 607 с.

[4]: M. X. Arzikulov. “Model analysis and control of a synchronous generators” Electronic scientific & practical journal «Modern scientific researches and innovations» - 2020.

[5]: Pirmatov N.B., Mahamadjonov S.Y., Arzikulov H.M. “Car generators” за публикацию в международном научно-практическом журнале «Экономика и социум» - 2020.

FUNKCIYALARNI INTERPOLYACIYALASHDA MATEMATIK AMALIY DASTURLAR PAKETLARINING IMKONIYATLARI HAQIDA

Bektursimova Dilmura Pulat qızı¹, Qudaybergenova Gulmira Rustem qızı²

¹Nukus davlat pedagogika instituti, stajyor-o`qituvchi

²Nukus davlat pedagogika instituti, magistrant

Annotatsiya. Mazkur ishda funkciyalarni interpolyaciyalashda MathCAD, Matlab va Maple kabi matematik paketlarning afzalliklari ko`rib chiqilgan.

Kalit so`zlar: interpolyaciya, algebraik ko`phad, MathCAD, Matlab, Maple.

Аннотация. В данной работе рассмотрены преимущества математических пакетов MathCAD, Matlab и Maple при интерполяции функций.

Ключевые слова: интерполирование, алгебраический полином, MathCAD, Matlab, Maple.

Annotation. In this paper, the advantages of the mathematical packages MathCAD, Matlab and Maple in the interpolation of functions are considered.

Key words: interpolation, algebraic polynomial, MathCAD, Matlab, Maple.

Interpolyaciyalash – taqribiy hisoblashning muhim usullaridan biri. Interpolyaciyalash masalasi erkli o`zgaruvchilarning ma`lum qiymatlari uchun ba`zibir funkciyaning berilgan qiymatlari bo`yicha ushbu erkli o`zgaruvchilarning ixtiyoriy (odatda oraliq) qiymati uchun funkciyaning qiymatini topishdan iborat.

Ko`p qo`llaniluvchi interpolyaciyalash usullari quyidagicha[2]:

- Chiziqli interpolyaciya - $P_1(x) = ax + b$ ko`rinishidagi algebraik ko`phad orqali interpolyaciyalash, eng oddiy usul hisoblanadi. Bu holatda $f(x)$ funkciyaning grafigi $(x_i, f(x_i))$ va $(x_{i+1}, f(x_{i+1}))$ nuqtalari orqali o`tuvchi to`g`ri chiziq bilan almashtiriladi. Ikki nuqta orqali o`tuvchi to`g`ri chiziqning tenglamasidan kelib chiqib, chiziqli interpolyaciya formulasi $f(x) = P_1(x) = f(x_i) + \frac{f(x_{i+1}) - f(x_i)}{x_{i+1} - x_i} (x_{i+1} - x_i)$ ko`rinishiga ega bo`ladi.

- Kub splaynlar orqali interpolyaciya. Bunda interpolyaciya oralig`i katta bo`lmagan kesmalarga ajratilib, ularning har birida funkciya uchinchi darajali ko`phad orqali ifodalanadi. Ko`phadning koefficientlari ma`lum shartlar bajariladigandek qilib tanlab olinadi. Uchinchi tartibli barcha turdagi splaynlar uchun umumiy bo`lgan talablar – funkciyaning, uning birinchi va ikkinchi tartibli hosilalarining uzluksizligi va unga belgilangan nuqta orqali o`tishi. Kub splayn tugunlardagi funkciyaning qiymatlari va interpolyaciyalash oralig`ining chegarasida hosilalar(yoki birinchi, yoki ikkinchi tartibli hosilalar)ning qiymatlari bilan beriladi. Har bir $[x_i, x_{i+1}]$ qism kesmada kub splayn formulasi $S_i(x) = a_i + b_i(x - x_i) + c_i(x - x_i)^2 + d_i(x - x_i)^3$ ko`rinishiga ega bo`ladi, bunda a_i, b_i, c_i, d_i – noma`lum kattaliklar.

- n – darajali algebraik ko`phadi $F(x) = P(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$ ko`rinishiga ega bo`ladi.

- Lagranj ko`phadi qo`shni tugunlar orasidagi oraliq o`zgaruvchan bo`lganda interpolyaciya tugunlariga qo`llanilishi mumkin. Lagranj interpolyaciyalash ko`phadining formulasi

$$F(t) = \sum_{i=0}^n y_i L_i(t) \text{ ko`rinishida bo`lib, bunda } L_i(t) - x_k \text{ tugunlarida } L(t) = \prod_{\substack{j=0 \\ i \neq j}}^n \frac{t - x_i}{x_i - x_j} \text{ shartni}$$

qanoatlantiruvchi funkciya.

• Nyuton ko`phadi barcha $i = \overline{0, n-1}$ qiymatlar uchun $x_{i+1} - x_i = h$ ayirmasi o`zgarmas bo`lganda qo`llaniladi. Nyuton interpolyaciyalash ko`phadining formulasi $F(t) = A_0 + A_1(t - x_0) + A_2(t - x_0)(t - x_1) + \dots + A_n(t - x_0)(t - x_1)\dots(t - x_n)$ ko`rinishida bo`ladi[2].

Endi, zamonaviy matematik paketlar hisoblanuvchi MathCAD, MATLAB va Maple kabi tizimlarning funkciyalarni interpolyaciyalashdagi imkoniyatlarini ko`rib chiqamiz.

MathCAD tizimi oraliq qiymatlarni chiziqli, kvadratik va kub splayn-interpolyaciya usullari orqali topish imkonini taqdim qiladi. Unda koefficientlarni hisoblash uchun quyidagi funkciyalar mo`ljallangan[1]:

- $a = lspline(x, y)$ – chiziqli splayn-interpolyaciya uchun;
- $a = pspline(x, y)$ – kvadratik splayn-interpolyaciya uchun;
- $a = cspline(x, y)$ – kub splayn-interpolyaciya uchun,

bunda x – abtsissalar vektori; y – ordinatalar vektori.

Nuqtada interpolyacion ko`phadni hisoblash $interp(a, x, y, x1)$ funkciya orqali amalga oshiriladi, bunda x – abtsissalar vektori; y – ordinatalar vektori; $x1$ – y qiymatini topish zarur bo`lgan berilgan x qiymati; a – koefficientlar massivi.

MathCAD tizimida Lagranj va Nyuton ko`phadlari yordamida interpolyaciyalashni bajarish mumkin, lekin bunda hisoblashlar uchun formulalarni mustaqil holda yozib chiqish kerak.

MATLAB tizimining Scilab mustaqil matematik paketida kattaliklarning oraliq qiymatlarini topish uchun chiziqli va kub splayn-interpolyaciya qo`llaniladi. Chiziqli splayn-interpolyaciyani yasash uchun Scilab paketida $y = interp1n(z, x)$ funkciyasi xizmat qiladi, bunda $y - x$ nuqtada chiziqli splayn qiymatlarining vektori; z – berilganlarni saqlovchi matrica; x – abtsissalar vektori. Kub splayn-interpolyaciyalash uchun esa Scilab paketida ikki bosqich amalga oshiriladi [3]:

1) splayn koefficientlerini $d = spline(x, y)$ funkciyasidan foydalanib hisoblash, bunda x – kamida ikkita tuzuvchiga ega bo`lgan qat`iy o`svuvchi vektor; $y - x$ kabi parametrغا ega vektor; d – funkciya faoliyatining natijasi, kub splayn koefficientlarini saqlovchi vektor; 2) nuqtada $y = interp(t, x, y, d)$ funkciyasi orqali interpolyaciya ko`phadini hisoblash, bunda x, y, d – yuqoridagi kabi qiymatlarga ega; t – abtsissalar vektori; y – kub splaynning chegaraviy qiymati hisoblanuvchi ordinatalar vektori.

Maple matematik paketi ham oddiy va splayn-interpolyaciyani amalga oshirish uchun birnecha buyruqlarga ega. Buyruqlarni bajarish natijasida ifoda yaratilib, keyin uni proceduraga aylantirish mumkin. X, Y vektorlari orqali berilgan jadval bo`yicha var o`zgaruvchisiga nisbatan interpolyacion ko`phadni yasash uchun $interp(X, Y, var)$ buyrug`i qo`llaniladi[1]. Interpolyaciya tugunlaridan tuzilgan massiv tartiblashtirilmagan bo`lishi mumkin, lekin X massivi bir xil elementlarni o`z ichiga olmasligi zarur. X va Y vektorlari bog`liqlik nuqtalarining $n + 1$ koordinatalaridan iborat bo`lib, bunda n – interpolyacion ko`phadning darajasi.

X, Y vektorlari orqali berilgan jadval bo`yicha var o`zgaruvchili splaynni yasash $spline(X, Y, var, d)$ buyrug`i yordamida amalga oshiriladi. Bunda d parametri chiziqli (linear), kvadratik (quadratic), kub (cubic) va to`rtinchi darajali (quartic) bo`lishi mumkin bo`lgan splayn

tartibini aniqlaydi. Kub splayn shartli turda yasaladi. Buyruqni bajarish natijasi qisman-silliq funkciya ko`rinishidagi splaynni yasashga misol bo`ladi.

Quyida to`rt xil splaynni yasashning listingi keltirilgan:

```
>readlib(spline): X:='X':Y:='Y':
```

```
>X:=[0,1,2,3,4,6]: Y:=[1,3,4,6,3,1]:
```

```
>f1:=spline(X,Y,linear): f2:=spline(X,Y,quadratic):
```

```
>f3:=spline(X,Y,cubic): f4:=spline(X,Y,quartic):
```

Xulosa qilib aytganda, interpolyaciyalash uchun matematik amaliy dasturlar paketining buyruqlari har xil bo`lishiga qaramasdan, bir xil usulni qo`llash natijalari juda sezilarli darajada farqlanmaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati

1. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, MATLAB 7, Maple 9. – М: НТ Пресс, 2006. – 496 с.
2. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М.: Изд-во Лань, 2010. – 608 с.
3. <https://elib.belstu.by/handle/123456789/33282>

ДОБЕШИ ВЕЙВЛЕТЛАРИ ЁРДАМИДА ТАСВИРЛАРГА РАҚАМЛИ ИШЛОВ БЕРИШ

Жураев У.С., Гулистон давлат университети, таянч докторанти

Аннотация: Ушбу ишда Добеши вейвлет усулларида тасвирларга рақамли ишлов бериши амалга оширилди. Добеши вейвлет ўзгартиришидан фойдаланиб тасвирдаги шовқинларни тозалаш, сифатини яхшилаш, тасвирни сиқиш орқали ҳажмини камайтиришига эришилди.

Калит сўзлар: Добеши вейвлет, дискрет косинус ўзгартириши, масштаблаш фуқцияси, Малла алгоритми, квадрат кўзгу фильтри, паст ва юқори частота.

Аннотация: В данном исследовании цифровая обработка изображений выполнялась с использованием вейвлет-методов Добеши. С помощью модификации вейвлета Добеши удалось уменьшить шум за счет очистки изображения от шума, улучшения качества и сжатия изображения.

Ключевые слова: вейвлет Добеши, изменение дискретного косинуса, масштабирующая функция, алгоритм Малла, фильтр квадратного зеркала, низкая и высокая частота.

Annotation: In this study, digital processing of images was performed using Daubechies wavelet methods. Using the Daubechies wavelet modification, the noise was reduced by clearing the noise in the image, improving the quality, and compressing the image.

Keywords: Daubechies wavelet, discrete cosine change, scaling function, Malla algorithm, square mirror filter, low and high frequency.

Замонавий тасвирларни сиқиш алгоритмларида вейвлетли сиқиш JPEG каби дискрет косинус ўзгартиришларига асосланган, олдинги авлод алгоритмларига нисбатан таққослаганда визуал сифатга эга қора-оқ ва рангли тасвирларнинг сиқиш нисбатини сезиларли даражада, яъни икки бараваргача ошириши мумкин.

Добешин вейвлетлари-итерация йўли билан ҳисобланган ихчам ташувчиларга эга ортогонал вейвлетлар оиласи. Бу вейвлетлар оиласини биринчи марта қурган америкалик математик Ингрид Добешин шарафига номланган.

Дискрет тасвирлар билан ишлаш учун ихтирочи Стефан Малла номи билан аталган Малла алгоритми деб номланувчи вейвлетли ўзгартириш варианты қўлланилади. Бунда дастлабки тасвир икки қисмга бўлинган - юқори частотали тафсилотлар, яъни асосан ёрқинликнинг кескин ўзгаришидан иборат бўлган соҳа ва дастлабки тасвирнинг текисланган, қисқартирилган кўриниши шаклида амалга оширилади. Бунга бир жуфт филтрани қўллаш орқали эришилади, натижада олинган компонентларнинг ҳар бири дастлабки тасвирнинг ярмига тенг бўлади. Одатда, чекланган импульсли жавоб филтрлари қўлланилади, уларда кичик "ойна" ичига тушадиган пикселлар берилган коэффициентлар тўпламига кўпайтирилади, натижада олинган қийматлар йиғилади ва кейинги чиқиш қийматини ҳисоблаш учун ойна силжийди[1, 1162].

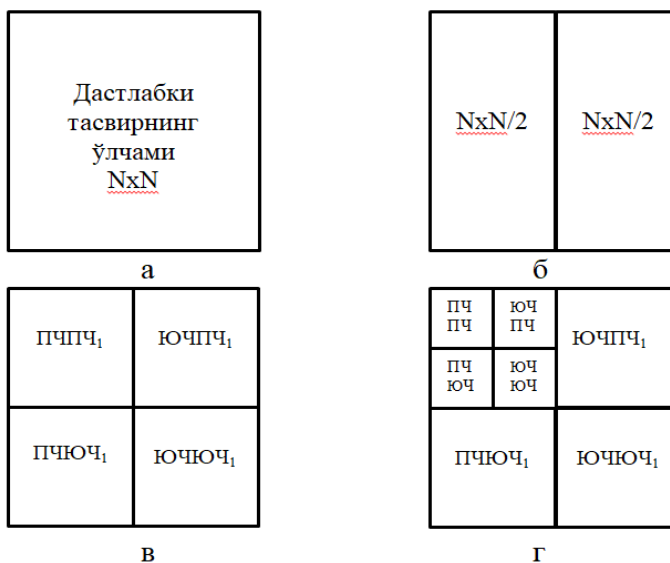
Тасвирлар икки ўлчовли бўлгани учун филтрлаш вертикал ва горизонтал равишда амалга оширилади. Ушбу жараён кўп марта такрорланади, ҳар сафар олдинги босқичдаги текисланган версия кириш сигнали сифатида ишлатилади. Чунки "тафсилотлар" тасвирлари одатда ўткир қирраларнинг тўпلامидан иборат бўлиб, интенсивлиги нолга яқин бўлган катта майдонларни ўз ичига олади. Агар маълум миқдордаги кичик тафсилотларни эътиборсиз қолдириш жоиз бўлса, унда бу қийматларнинг барчасини оддийгина нолга қайтариш мумкин. Натижада асл тасвирнинг юқори даражада сиқиладиган варианты пайдо бўлади. Малла алгоритми яна асл тасвирни қайта тиклаш учун ҳам ишлатилади, бунда асл филтрларга тескари бир жуфт филтрани қўллаш орқали амалга оширилади[1, 1165].

JPEG ва MPEG алгоритмлари, вейвлет алгоритмдан фарқли ўлароқ, 8x8 пиксел ўлчамдаги асл тасвирнинг ҳар бир блокни алоҳида сиқади. Натижада, сиқиш пайтида маълумотлар йўқолиши сабабли, тикланган тасвирда блокли структура сезиларли бўлиши мумкин. Вейвлетли сиқиш билан бу муаммо юзага келмайди.

Кўп ўлчовли сигналларнинг вейвлет ўзгартиришнинг умумий ғояси кўп ўлчовли сигналнинг бир ўлчовли сигналларга парчаланиши ва уларнинг кейинги вейвлет ўзгариши натижалар таркиби билан боғлиқ. Вейвлет ўзгартириш частотали ёндашувга асосланиб амалга оширилади.

Рақамли сигнални қайта ишлашда одатда унга баъзи ўзгартиришлар амалга оширилади, бу эса ушбу сигналнинг характерли хусусиятларини очиб беради ва маълум ҳаракатларни амалга оширгандан сўнг (масалан, шовқинни тозалаш) тескари ўзгартириш амалга оширилади. Дискрет ҳолатда филтрлар шунчаки дискретлаш нуқталарида уларнинг қийматларини (коэффициентларини) санаб ўтиш орқали аниқланади. Кўпгина сигналларнинг статистик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда (фойдали маълумот сигнал спектрининг паст частотали минтақасида жойлашган ва ҳалақит ёки шовқин юқори частотали минтақада жойлашган), сигнал одатда иккита кўшимча филтёр ёрдамида ўзгартирилади - паст ва юқори частоталар[3, 54]. Вейвлетлар квадрат кўзгу филтрлари (ККФ) синфига киради. Ушбу синф филтрларининг ўзига хос хусусияти шундаки, юқори частотали филтёр мос келадиган паст частотали филтёрдан унинг коэффициентларини оддийгина қайта тартиблаш ва уларнинг ярмининг белгисини ўзгартириш (фақат жуфт ёки фақат тоқ) орқали олинади. Бундай ҳолда, вейвлет сигналнинг ҳар бир нуқтасида локал хусусиятларини таъкидлайди ва шунинг учун юқори частотали филтёр ҳисобланади ва мос келадиган паст частотали филтёр масштаблаш функцияси деб аталади[2, 239].

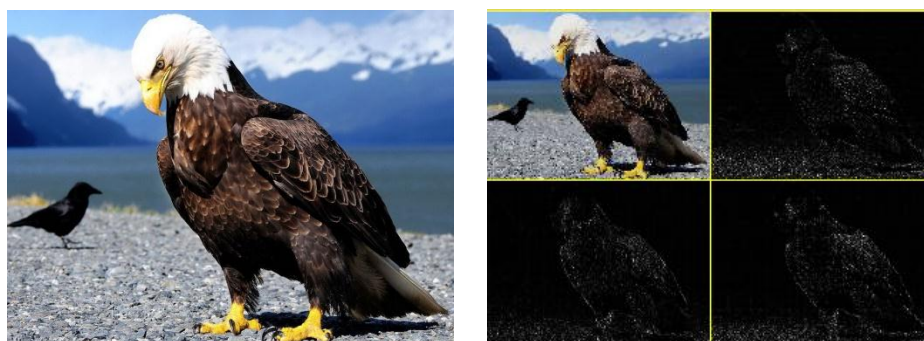
Фараз қилайлик, бизга $N \times N$ ўлчамдаги тасвир берилган (1а-расм).



1-расм. Тасвирни вейвлет ўзгартириш натижаси

Дастлаб, N тасвир горизонтал ҳолатда паст частотали (ПЧ) ва юқори частотали (ЮЧ) ярмига бўлинади, яъни филтрланади. Натижада $N \times N/2$ ўлчамдаги иккита тасвир олинади (1б-расм). Бундан ташқари, ҳар бир устун худди шу тарзда бўлинади, натижада $N/2 \times N/2$ ўлчамдаги тўртта расм олинади (1в-расм): горизонтал ва вертикал паст частоталар (ПЧПЧ₁), горизонтал ва вертикал юқори частоталар (ЮЧЮЧ₁), горизонтал паст ва вертикал юқори частоталар (ПЧЮЧ₁) ва горизонтал юқори частоталар ва вертикал паст частоталар (ЮЧПЧ₁). Юқоридаги тасвирларнинг биринчиси ўзгартиришнинг кейинги босқичида (даражасида) шунга ўхшаш тарзда бўлинади (1г-расм) ва ҳоказо.

2-расмда ҳақиқий тасвир (чапда) ва унинг Добеши вейвлет ўзгартиришининг биринчи даражали парчаланишининг натижаси кўрсатилган, яъни тўртта расм (чапдан ўнгга, юқоридан пастга): ПЧПЧ₁, ЮЧПЧ₁, ПЧЮЧ₁ ва ЮЧЮЧ₁.



2-расм. Добеши вейвлет ўзгартиришининг биринчи даражали парчаланиши

Шу билан бирга, Добеши вейвлетлари қуйидаги хусусиятга эга: сигналнинг текисланган кўриниши (яъни, масштаблаш функцияси билан қайта ишланган) ва унинг локал хусусиятлари (вейвлет ўзгартириш натижасида олинган) икки марта ортиқча. Шундай қилиб, ҳар бир жуфт ёки ҳар бир тоқ ўзгартириш намунасини кўриб чиқишдан чиқариб ташлаш мумкин ва ўзгартириш натижасида ярим узунликдаги иккита вектор олинади, улардан бири сигналнинг текисланган версиясини (ёки ярим масштабли тасвирни) ўз ичига олади, иккинчиси эса локал хусусиятлар тўпламини ўз ичига олади (яъни, ушбу тафсилотлар даражасидаги шовқин).

Биринчидан, силликллаштирилган сигнални таҳлил қилиш унинг характерли хусусиятларини аниқлашни осонлаштиради (масалан, нейрон тармоқлар шовқинли сигналларга қараганда шовқиндан тозаланган сигналларга анча яхши ўрганилган).

Иккинчидан, сигналнинг локал хусусиятларини таҳлил қилиш нафақат шовқиннинг табиати ва параметрларини аниқлаш, балки сигналнинг "якка нуқталари" ни аниқ локализация қилиш имконини беради: тиканлар, етишмаётган қийматлар, кескин даражадаги сакрашлар ва бошқалар. Бундан ташқари, агар қабул қилинган сигнал ҳали ҳам етарли даражада тартибсиз бўлмаса, биз унга вейвлет ўзгартириш қайта қўллашимиз ва сигналнинг янада юмшоқ версиясини (аслидан тўрт баравар қисқароқ) ва кейинги босқичда локал сигнал хусусиятларини олишимиз мумкин.

Юқорида айтилганларни ҳисобга олган ҳолда, сигнални ўзгартиришни унинг ҳар бир нуқтасида эмас, балки фақат кейинги кўриб чиқишда иштирок этадиган, яъни фақат жуфт ёки фақат тоқ нуқталарда амалга ошириш мумкин.

Хулоса қилиш мумкинки тасвир сигналларига ишлов бериш жараёнида Добеши вейвлет усулидан фойдаланиш яхши натижа берар экан. Ушбу усулдан сигналларга рақамли ишлов бериш, сигналларни сиқиш, филтрлаш, ўзгартириш ва сигналлардан шовқинларни ажратиш масалаларини ечишда ҳам ижобий натижалар олиш мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

- [1] Вейвлет-анализ: Основы теории и примеры применения // Успехи физических наук, 1996, т.166, № 11. С. 1145– 1170.
- [2] Juraev J.U. Digital signal processing with polynomial and Dobeshi wavelets // Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали. – Namangan, Vol. 5, 2020.- P.235-243.
- [3] Зайнидинов Х.Н. Методы и средства обработки сигналов в кусочно полиномиальных вейвлетах. // «Ташкент», 2015. 70 стр.

ELEKTR ENERGETIKASIDA KASHFIYOTLAR TARIXI

Andijon mashinasozlik instituti “Elektrotexnika, elektromexanika va elektrotexnologiyalar” kafedrasida katta o‘qituvchisi S.U.Abduraxmonov, magistr I. Yunusov

Annatsiya: *Har qanday davlat faoliyatining eng muhim yo‘nalishi bo‘lmish, ilm -fan va texnikaning rivojlanish tarixini bilish, elektr energetikasidagi mavjud vaziyatni to‘g‘ri baholashga, oldingi avlodlar tajribasini hisobga olishga va sanoatni shu omillarni hisobga olgan holda rivojlantirishga imkon beradi.*

Аннотация: *Знание истории развития науки и техники, являющейся важнейшей сферой деятельности любого государства, позволяет точно оценивать современную ситуацию в электроэнергетике, учитывать опыт предыдущих поколений и развивать промышленность с учетом этих факторы.*

Annotation: *Knowledge of the history of the development of science and technology, which is the most important area of activity of any state, allows you to accurately assess the current situation in the electric power industry, take into account the experience of previous generations and develop the industry taking these factors into account.*

Kalit soʻzlar: *Texnika, texnologiya, elektr energiyasi, differentsatsiya jarayoni, texnogen, antropogen sivilizatsiya, postindustrial jamiyat.*

Ключевые слова:

Техника, технологии, электричество, процесс дифференциации, техногенная, антропогенная цивилизация, постиндустриальное общество.

Key words:

Technique, technology, electricity, differentiation process, technogenic, anthropogenic civilization, post-industrial society.

Elektr energiyasining kashf etilishi va ishlatilishi insoniyatning eng katta yutuqlaridan biri edi. Bunga turli davrlarda turli kasb egalarining koʻp harakatlari sabab boʻlgan. Keling, tarixiy ketma -ketlikda eng mashhur kashfiyotlar, ixtirolar, elektr energiyasidan foydalanish misollarini sanab oʻtishga harakat qilaylik va ularni yaratuvchilarni eslaylik.

Eramizdan avvalgi VII-VI asrlar oxirida qadimgi Yunonistonda savdogar, faylasuf va olim Fales Miletskiy toshlangan shisha-yantarni moʻynaga ishqalangandan soʻng u oʻziga turli xil yengil narsalarni: qushning patini, quruq barglarini va boshqalarni oʻziga tortgan.[1]

Koʻp asrlar oʻtgach, elementar zaryadlangan zarracha (yagona elektr zaryadini tashuvchi) elektron (yunoncha - yantar) deb nomlana boshladi.

Eramizdan avvalgi V asrda qadimgi Magnesiya shahri (zamonaviy Turkiya hududi) yaqinida hayratlanarli yoʻl koʻrsatuvchi toshlar topilgan. Ular uzun iplarga osilgandek boʻlib har doim bir tomonlama yoʻnalishni koʻrsatgan. Bu magnit rudalari boʻlaklari boʻlib, keyinchalik u topilgan shahar nomi bilan ataldi.

Idishlarni metallizatsiyalash (hunarmandchilikda qoʻllanilgan) uchun elektr energiyasidan foydalanish haqida birinchi maʼlumot eramizdan avvalgi III asrga toʻgʻri keladi. Elektrodlar mis va temirdan yasalgan, elektrolit sifatida esa sharob (вино) qoʻllanilgan. Bunday kimyoviy elektr manbaining elektr yurutuvchi kuchi ~ 0,8 V ga yetgan.

Magnetizm fanining asoschisi boʻlib ingliz V.Gilbert (1540-1603) hisoblanadi. U 1600 yilda oʻzining "Magnit, magnit jismlar va katta magnit – Yer haqida" asarini nashr etgan, unda magnitning turli qutblari (shimoliy va janub), bir xil va qarama -qarshi qutblarning oʻzaro taʼsiri, temirni magnitlanish usullarini yoritib bergan. U birinchi boʻlib Yer magnit maydonining mavjudligini koʻrsatdi, hayotining 18 yilini bu kashfiyotga bagʻishladi va 600 ga yaqin tajribalar oʻtkazdi, birinchi elektr oʻlchash asbobini - elektroskopni yaratdi hamda elektrlanadigan jismlarni elektr jismlar deb atadi.

Bizning davrimizda elektr energiyasining birinchi manbai 1663 yilda Magdeburg meri Otto fon Gerike tomonidan ixtiro qilingan elektrostatik generator (triboelektr) edi.

U oltingugurt sharini yasab, uni qoʻlda aylantirgan va qoʻlini sirti bilan ishqalagan. Natijada, sharda elektr zaryad toʻplangan. Shardagi quvvat 1 Vt dan kam edi. Koʻrinib turibdiki, arziyas narsa, lekin uning yordami bilan elektr energiyasining koʻplab muhim hodisalari va xususiyatlari aniqlangan.

1675 yilda I. Nyuton jismlarning elektrlanishini tasvirlab berdi. XVII-asr elektrotexnika fanining rivojlanishiga ozgina hissa qoʻshgan, degan taasurot paydo boʻlishi mumkin, lekin oʻsha paytda uning poydevori qoʻyilgan va keyingi asrlarda elektr hodisalarini oʻrganishda turli tadqiqotlar oʻtkazishga kuchli turtki boʻlgan.

F. Xauksbi 1705 yilda oltingugurt shari oʻrniga shisha shar yordamida elektr generatorini yaratdi. 1743 yilda bunday mashinadan zaryadni olish uchun sirpanuvchi kontaktlar oʻrnatildi va mashina aylanayotganda elektr energiyasini uzluksiz chiqarishga muvaffaq boʻlindi.

S. Grey 1729 yilda ba'zi moddalar elektr o'tkazishini, boshqalari esa o'tkazmasligini aniqladi.

Sh. Dufe XVIII -asr boshlarida zaryadlangan jismlarning o'zaro elektr ta'sirini - bir xil zaryadli jismlarning bir biridan qochishini va turli zaryadli jismlarning bir birga tortilishini kashf etdi.

XVIII -asrning o'rtalarida Leydenda "Leyden bankasi" - elektr kondansator prototipi yaratildi. Bu kondensatorning kashfiyoti Gollandiyalik fizika o'qituvchisi Muschenbruk va nemis ruhoniysi fon Kleystga tegishli. "Leyden bankasi" fon Gerikening oltingugurt shari yordamida zaryadlangan. [2]

"Leyden bankasi" - bu ichida simob qoldiqlari bo'lgan shisha idish edi. Tiqin orqali mix o'rnatilgan, bankaning tashqi tomoni metall falgasi bilan o'ralgan. Mix va falga elektrod vazifasini o'tagan va shishada esa (dielektrik) Gerike oltingugurt shari zaryadlarini to'plagan.

Zaryadlangan "Leyden bankasi" bilan tajriba Frantsiyadagi maydonda katta omma ishtirokida namoyish etilgan. Qirol qo'riqchilaridan 180 tasi qo'l ushlab aylana shaklida turishgan. Qo'riqchilarning birinchisi "Leyden bankasi"ning falgasiga, oxirgisi esa zanjirning metall elektrodiga qo'l tekkan.

Qo'riqchilarning butun zanjiri bo'ylab elektr to'ki oqimi bir zumda oqdi va hamma odamlarni to'k urdi, bu darhol odamlarning reaksiyasini keltirib chiqardi - qichqiriq, sakrash, qo'l silkish va h.k.lar Olimlar elektr energiyasining odamlarga ta'sirini, inson tanasining o'tkazuvchanligini va elektr to'ki urishini qayd etishdi.

Lomonosovning o'rtog'i G.V. Rixman "Leyden bankasi" ni samoviy elektr energiyasidan (chaqmoq) zaryadlashga urinib, 1753 yilda fojiali vafot etgan.

1753 yilda rus fanining asoschisi Lomonosov olimlar oldiga: "... elektr energiyasining paydo bo'lishini haqiqiy sababini topish va uning aniq nazariyasini shakllantirish" vazifasini qo'ydi.

Lomonosov juda ko'p "samoviy elektr" elektr hodisalarini tasvirlab berdi va elektr energiyasini sun'iy usulda olish yo'llarini - "Elektr kuchi haqida..." asarida tasvirlab berdi.

Do'sti G.V. Rixman bilan ular samoviy elektr energiyasi - chaqmoq, shimol yog'dusi ustida ko'plab kuzatuvlar va tajribalar o'tkazdilar. Lomonosov elektr energiyasini uzoq masofalarga uzatish imkoniyati va metallarning sirtini metallashtirish uchun elektr energiyasidan amaliy foydalanish haqida juda muhim fikrni bildirdi (1747); faqat 100 yildan keyin B.S. Yakobi elektroformatsiyani kashf etadi va qo'llaydi.

Georg Vilgelm Rixman (1711 - 1753) Sankt -Peterburgda elektr hodisalarini o'rganish laboratoriyasini yaratdi, elektr o'lchash asboblarning butun majmuasini ishlab chiqardi.

Olim, shoir, diplomat B. Franklin Amerikada parallel ravishda Lomonosov bilan bir vaqtda "samoviy elektr" hodisasi ustida tajribalar o'tkazdi u elektr hodisalarini o'rganishga katta hissa qo'shgan va 1752 yilda momaqaldiroq o'tkazgichini (to'g'rirog'i chaqmoq o'tkazgichini) ixtiro qilgan.

XX asrda rus muhandisi B. Ignatov tomonidan shar chaqmoqdan saqlanish uchun chaqmoq o'tkazgichini ixtiro qilingan.

1759 yilda Rossiya akademiyasi akademigi F. Epinus (1724 - 1802) elektr qutblanishini, magnit kuch chiziqlarining mavjudligini, elektr va magnit massalarning o'zaro ta'sirini kashf etdi va tushuntirdi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, hayotiy xulosa beixtiyor shuni ko'rsatadiki (biz bu haqda kamdan -kam o'ylaymiz): har qanday bilim sohasidagi birinchi va juda muhim kashfiyotlar ko'pincha boshqa fan yoki faoliyat sohalari mutaxassisleri tomonidan amalga oshiriladi.

Bu fikrlarni yana bir qancha misollar bilan tasdiqini ko'rib chiqaylik.

Anatomiya kafedrasini mudiri italiyalik Luidji Galvani (1737-1798) 1791 yilda "Mushak harakatida elektr kuchlari to'g'risida risola" asarini nashr etdi.

U tirik jonzorlar ichida elektr to'klari borligini, mis idishda yotgan qurbaqani temir skalpel bilan yorish orqali kashf etdi (har xil metallar ta'siri).

Bu kashfiyot 121 yildan keyin inson tanasini bioelektrik to'klar yordamida tadqiq qilishga turtki berdi. Kasal organlarni ulardagi elektr signallarini tekshirish natijasida topilgan. Har qanday organning ishi (yurak, miya) har bir organ uchun o'ziga xos shaklga ega bo'lgan biologik elektr signallariga ega. Agar organ kasal bo'lib qolsa, signallar shakli o'zgaradi va "sog'lom" va "kasal" signallari solishtirilganda kasallikning sabablari aniqlanadi. [3]

Galvaning tajribalari Tessin universiteti professori Alessandro Volta (1745-1827) tomonidan yangi elektr manbasini ixtiro qilishga turtki bo'ldi.

1800 yilda A. Volta London Qirollik jamiyatiga volt ustunini ixtiro qilganini e'lon qildi. U Galvaning sharafiga elektr manbasini galvanik element deb atadi. Bu Gerike generatoridan ko'ra kuchliroq elektr manbai edi.

Bu manba ko'p miqdordagi mayda elementlardan iborat bo'lib, ularning har birida ikkita turli metall plastinkalar bor edi: mis - qo'rg'oshin yoki kumush - rux, ular orasida g'ovakli, kislota (yoki ishqor) shimdirilgan yostiqlar (прокладка) bor edi.

Ko'p sonli elementlarni ketma -ket ulab, Volta 2 kV kuchlanishli elektrokimyoviy elektr energiyasini oldi. Bu elektr energiyasini o'rganish, elektr yoy, elektr toj, metallarni payvandlash va boshqalarni o'rganish uchun etarli edi. A. Volta bu vaqtda 56 yoshda edi. Napoleon bu kashfiyoti uchun unga 1801 yilda Buyuk Oltin medalni topshirgan. Hozir biz soat va boshqa buyumlarda foydalanilayotgan batareyalar volt ustuni bilan bir xil, lekin takomillashtirilgan - galvanik elementdur. [3]

1821 yilda yana bir elektr manbai - termoelement ixtiro qilindi. Professor T.I. Zeebek tomonidan (1770-1831), agar ikkita bir xil bo'lmagan A va B metallarni birlashtirib (masalan, mis-konstantan) qizdirilsa (Tq), va ikkinchisi sovutilsa (Ts), yoki shunchaki qizdirilmasa, u holda termoelektr kuch paydo bo'lishini kashf etdi.

1834 yilda J. Peltze (1785-1845) tomonidan qarama-qarshi hodisalar kashf etildi. Agar ikkita bir xil bo'lmagan o'tkazgichlarning birlashmasidan biriga doimiy elektr kuchlanishi berilsa, u holda ulanishlardan biri qiziydi, ikkinchisi esa soviydi.

Har bir yangi elektr manbaining ixtiro qilinishi bilan olimlar sirli elektr energiyasi mutlaqo o'xshash bo'lmagan kuchlar, masalan, issiqlik, kimyoviy reaksiyalar, mexanik ishqalanish, yorug'lik va boshqalar ta'sirida paydo bo'lishini qiziqish bilan kashf etdilar. Moddalarning atom va molekulyar tuzilishiga kirib borilishi, keyinchalik bu har xil tashqi hodisalarni nima birlashtirishini tushunishga imkon berdi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Т.Е. Харламова. История науки и техники электроэнергетики. Санкт – Петербург, 2006.
2. И.В. Юдаев, И.В. Глушко, Т.М. Зуева. История науки и техники: электроэнергетика и электротехника. Учебное пособие, Часть I. Зерноград – 2018.
3. В.С. Курасов, Е.О. Волкова. История науки и техники. Курс лекций. Краснодар, 2014.

FOYDALANUVCHI INTERFEYSINI SAMARADORLIGI VA YUZABILITI TESTINI QO‘LLASH

**Ergasheva Shaxnoza Mavlonboyevna, Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
Farg‘ona filiali katta o‘qituvchisi**

***Annotatsiya:** Ushbu maqolada foydalanuvchi interfeysini samaradorligi haqida hamda yuzabiliti (qulaylik va qo‘llashning soddaligi) testini qo‘llash haqida tushunchalar berib o‘tilgan.*

***Kalit so‘zlar :** Yuzabiliti, Web-dizayner, Apple, 3D, Suzib yuruvchi xabarlar*

***Аннотация:** В этой статье представлены сведения об эффективности пользовательского интерфейса и использовании теста юзабилити (легкости и простоты использования).*

***Ключевые слова:** Удобство использования, Web-дизайнер, Apple, 3D, всплывающие сообщения.*

***Annotation:** This article provides insights into the effectiveness of the user interface and the use of the usability (ease and simplicity of use) test.*

***Keywords:** Usability, Web Designer, Apple, 3D, Floating Messages.*

Hozirda raqamli iqtisodiyot rivojlanar ekan, har bir tijorat tashkilotda sayt mavjud. Tabiiyki, kompaniya imiji saytga ko‘ra shakllanadi. Haridorlar, tashrif buyuruvchilar aynan saytga qarab kompaniya haqida tasavvurga ega bo‘ladi. Shunday ekan, bunga jiddiy qarash va buyurtma beruvchi sifatida web-dizaynerga qanday talab qo‘yilishi aniq bilish kerak. Web-dizayner ham o‘z navbatida buyurtmachi nimani xohlayotganini bilsa, bu ish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Inson faoliyati natijasi uni ishlatish qanchalik osonligiga bog‘liq. Shundan kelib chiqqan holda, kompyuter texnologiyalari bilan shug‘ullanadigan barcha dunyo korporatsiyalari nafaqat dasturlarni yozish jarayoniga, balki ularni muayyan foydalanuvchilar guruhlarining ehtiyojlari uchun optimallashtirishga ham alohida e‘tibor berishadi. Interfeys moslamasida dizaynerlar, rassomlar va hatto psixologlar ishlaydi va u odamlarning alohida ehtiyojlarini, jismoniy imkoniyatlarini, sog‘lig‘ini va boshqalarni hisobga olgan holda ishlab chiqilgan.[1]

Foydalanuvchi dasturdan foydalanishda uning ishi qancha tez bitsa va qulayliklar qanchalik ko‘p bo‘lsa, u interfeys shuncha samarali hisoblanadi. Interfeysni qanchalik samaralik tashkil qilish uchun formula va modellardan tashqari ko‘plab professional dasturchi dizaynerlar birgalikda qabul qilgan me‘zonlar ham bor. Albatta, o‘z kasbini ustasi faqat adabiyotlar bilan cheklanmasdan boshqa hamkasblari bilan fikr almashishi ham kerak, shundagina u professional darajasiga chiqadi.

Aniqlik. Interfeys albatta aniq bo‘lishi ya‘ni undagi elementlar nimani anglatayotganini va nima vazifa bajarishini foydalanuvchi bitta qarashda bilishi kerak. Aks holda xatoliklar, tushunarsizliklar vujudga keladi. Masalan, Microsoft Word dasturida buyruqlar panelidagi biror belgini ustiga sichqoncha borsa, u nima vazifa bajarishini sharh paydo bo‘ladi.[2]

Foydalanuvchi adashib qolsa unga yo‘l ko‘rsating. Agar sayt foydalanuvchisi saytda mavjud bo‘lmagan sahifani yozsa, 404 xatoligi paydo bo‘ladi. Bu foydalanuvchini qo‘rqitishi mumkin. Agar shu yozuvni o‘rniga foydalanuvchini yo‘naltiradigan so‘zlar chiqarilsa, foydalanuvchi mamnun bo‘ladi va sayt bilan yanada ko‘proq ishlaydi.

Interfeysdagi tugmalar ham juda katta ahamiyatga egadir. Masalan tugma 3D ya‘ni uch o‘lchamli bo‘lsa, uni bosish shuncha oson va bosganizda u shaklini o‘zgartiradi, bosganizga ishonch hosil qilasiz. Shu tariqa siz ish vaqtini kamayib, ish xajmini oshishiga olib borasiz.[2]

Jozibadorlik. Siz yaratgan interfeys samarali, qulay, va tez ishlaydigan bo‘lishi mumkin lekin jozibadorlik ham katta o‘rin tutadi. Interfeys qanchalik chiroylik bo‘lsa odamlarni shuncha o‘ziga tortadi. Faqat birmarsani yoddan chiqarmang. Foydalanuvchilar auditoriyasini o‘rgangan holatda dizayn ishlab chiqishingiz kerak. Maktab o‘quvchisi uchun boshqa bugalterlar alohida dizayn talab qiladi. Bugalter uchun yaratilgan dizayn o‘quvchi uchun murakkab bo‘lishi mumkin.

Suzib yuruvchi xabarlar. Bunday xabarlar foydalanuvchiga juda katta yordam beradi. Ammo, hamma narsani chegarasi bor. Undagi xabarlar qisqa va tushunarli bo‘lishi kerak. Yodingizda bo‘lsa Microsoft Word ning eski versiyalarida yordam skripkasi degan oyna bor edi. U ko‘p marotaba takrorlanib chiqavergani uchun ko‘p tanqidga uchradi va kompaniya tomonidan bu funksiya o‘chirib tashlandi. Shunday ekan suzuvchi oynadan foydalanishda ehtiyot bo‘lishimiz kerak. Bunday oynalarni barcha funksiyalar uchun ishlatishimiz noto‘g‘ri. Shuni yodda tutingki, bunday oyna dasturni professional darajada biladiganlar uchun kerak emas. Demak, u vaqti kelib foydalanuvchiga kerak bo‘lmay qoladi. Shuning uchun, uni vaqti kelganda o‘chirib qo‘yishga ruxsat berish kerak.

Oson boshqarish uchun variantlarni taqdim etish. Biror saytda yoki dasturda siz ko‘proq klaviaturada foydalanishingiz qulay. Lekin qaysi komandalar qanday vazifani bajarishini bilmaysiz. Demak, uni ko‘rsatib o‘tishingiz kerak.

Siz saytingiz yoki dasturingizni mashhur va chiroylik qilmoqchimisiz unda interfeysizning yuqoridagi qismlariga e‘tibor bering. O‘ylaymanki interfeysingiz samarali interfeyslar qatoriga kiradi.[3]

Yuzabiliti (ing.*Usability*-“qulaylik va qo‘llashning soddaligi, qulayliklarning darajasi”). Interfeysni qo‘llashda qulayligi va yengilligini aniqlovchi umumiy sifat harakteristikasi yuzabiliti deyiladi. Bu tushuncha 90- yillar oxirida mashhur dizayner Yakob Nilhson tomonidan fanga kiritilgan. Web texnologiyalar rivojlana borishi bilan u ham amaliyotda shuncha ko‘p qo‘llanila boshlandi. Yuzabiliti testlashga tayyor mahsulotni interfeysini baholash usulidir. Hozirgi vaqtda yuzabiliti testlash yetarli shakllantirilgan yo‘nalish, ekspert mutaxassislar va mos nashrlarni o‘zida mujassamlashtirgan.[4]

Apple kompaniyasi mahsulotlarining interfeysi bu talablar va mezonlarning barchasiga javob beradi. Shubhasiz, Apple kompaniyasi asoschisi Stiv Jobs interfeysga juda e‘tibor bergan. Shu tufayli Apple dunyoga taniqli yirik kompaniya bo‘ldi. Jobs dizayn uchun juda katta sarflar qilgan va ular ko‘rib turganingizdek o‘z natijasini bergan.

ADABIYOTLAR:

1. Alan Dix, Janet Finlay, Gregory D., Abowd, Russel Beale – “Human-Computer Interaction”
2. Skott Myuller «Modernizatsiya i remont PK» Izd-vo «Piter», 2001.
3. A.Jarov, «Jelezo» IBM 2000 Moskva: «MikroArt»
Borzenko A. «IBM PC ustroystvo, remont i modernizatsiya» M. 1995.
4. Web - server jurnal “Kompyutera”.

FOYDALANUVCHI KOMPYUTER INTERFEYSINI YARATISH BOSQICHLARI

**Ergasheva Shaxnoza Mavlonboyevna, Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
Farg‘ona filiali katta o‘qituvchisi**

***Annotatsiya:** Ushbu maqolada kompyuter foydalanuvchilariga samaali interfeys yaratish bosqichlari haqida so‘z borgan.*

***Kalit so‘zlar :** Interfeys, elektr lampochka, SILK interfeys, Neyronli interfeys,*

***Аннотация:** В этой статье рассматриваются этапы создания удобного интерфейса.*

***Ключевые слова:** Интерфейс, лампочка, интерфейс SILK, нейронный интерфейс,*

***Annotation:** This article discusses the steps involved in creating a user-friendly interface.*

***Keywords:** Interface, light bulb, SILK interface, Neural interface*

Inson va kompyuter o‘zaro ta‘siri shaxsiy kompyuter qurilmalarini ishlashi, ishidagi nuqsonlarni bartaraf etish usullari, sistemalarni o‘rnatish va tarmoqlar tashkil etishning xususiyatlarini o‘rganadi. Jamiyat rivojlanib borishi bilan shaxsiy kompyuterlar qo‘llanilayotgan soxalar keskin ko‘payib bormoqda. Ular tobora har bir soxadagi oddiy xisob ishlarini bajarishdan tortib murakkab jarayonlarni boshqarish kabi ishlarni bajarishga kirishib bormoqda.[1] Bunga mos holda kompyuterdan foydalanuvchilarni ham saviyalari yil sayin ortib bormoqda. Hozirgi vaqtda inson xayotiga kompyuterlar jadal kirib kelmoqda.

Interfeys (ing. – interfase) – bu o‘zaro ta‘sir, aloqa, birlashtirish, muvofiqlashtirish vositasidir. Bu atama informatikada keng tushunchalar doirasida ifodalanadi: apparatli interfeys (elektron qismlar darajasida), dasturiy interfeys (dasturiy modullarni tutashtirish haqidagi qoida va kelishuvlar majmuasi), dasturlarning qurilmalar bilan o‘zaro munosabati apparatli-dasturiy interfeys va nihoyat, dastur va kompyuterning inson bilan muloqoti va o‘zaro ta‘sir vositasi sifatidagi foydalanuvchi interfeysi.[1]

Interfeys vositalarning o‘zaro umumiy protokolga (qonun-qoidalarga) rioya qilinishini talab etadi. Aks holda bu vositalar o‘zaro bog‘lana olmaydi. Masalan, elektr lampochkani elektr manbayiga ulash uchun quyidagi shartlar (moslik) bajarilishi kerak:

- elektr lampochka patroniga mos bo‘lishi;
- elektr lampochka elektr manbayidagi kuchlanishga mo‘ljallangan bo‘lishi kerak.

Keltirilgan misolda interfeys protokoli ikkitagina shartdan iborat bo‘lib, ikkalasi ham apparatli interfeysga mansub. Agar bu shartlar bajarilmasa, elektr lampochkani elektr manbayiga ulab bo‘lmaydi. Bu holni lampochkani manbaga ulash interfeysi o‘zgacha protokolga ega, deyish mumkin.

Dasturlar xilma-xil bo‘lgani kabi ularning interfeysi ham turlicha bo‘ladi. Foydalanuvchi interfeysi xususiyatlariga ko‘ra bir necha turga ajratilishi mumkin. Agar dastur bilan muloqot qilish juda qulay bo‘lib, foydalanuvchi uchun qiyinchilik tug‘dirmasa, bunday dastur qulay foydalanuvchi interfeysiga ega deyiladi. Agar dastur bilan turli xil usullarda ishlash mumkin bo‘lsa, bunday dastur yumshoq interfeysga ega deyiladi. Shunday dasturlar ham bo‘ladiki, ular bilan ishlashda ma‘lum talab va ko‘rsatmalardan tashqariga chiqib bo‘lmaydi. Bu holda dastur qattiq interfeysga ega deyiladi.

Foydalanuvchi interfeys turlari. ***Foydalanuvchi interfeysi*** – foydalanuvchi bilan qurilmalar o‘rtasidagi aloqani ta‘minlab beruvchi muhitdir. U quyidagi turlarga bo‘linadi:[2]

1. Matnli interfeysi.
2. Foydalanuvchining grafik interfeysi.
3. SILK interfeys.
4. Miya interfeysi.

Matnli interfeys matnli foydalanuvchi interfeysi ham deyiladi. Birinchi ishlab chiqilgan kompyuterlar aynan shu interfeysga ega bo'lgan. Ilk operatsion tizimlar va dasturlar ham shunday interfeysga ega bo'lgan.[3] Masalan, MS DOS operatsion tizimi. Yana Midnight Command dasturi konsolli holatda ishlaydi, FAR Manager dasturi ham shular sirasiga kiradi. Hozirgi kunda ham bunday interfeys uchraydi Har birimizni kompyuterimizda, siz uni payqamagan bo'lishingiz mumkin. Bular buyruqlar satri yahni CMD va BIOS.

Foydalanuvchining grafik interfeysi: Monitoring elementlarini taqdim etuvchi dasturiy funktsiya. Bu turli foydalanuvchi interfeysini taqdim etadi, shu jumladan turli interfeys elementlarini (menyular, tugmalar, belgilar, ro'yhatlar va boshqalar). [2]Grafik interfeys so'zini deyarli sinonimi sifatida WIMP (window-oyna, icon-rasmcha yoki nishonlar, menu-menyu, pointing devise-manipulyator) ni ham qo'llashadi. WIMP atamasini mashxur qilgan inson Merzugoy Uvilbertson 1980-yilda. WIMP ustida ko'proq Xerox PARC korporatsiyasi va 1984-yillarning mashhur Macintosh kompyuterlarida ishlatilgan. [2]

SILK interfeys (speech-nutq, image-tasvir, language-til, knowledge-bilim): foydalanuvchi dastur bilan uning ona tilida "gaplasha oladi". Ya'ni kompyuter yoki dastur bilan foydalanuvchi ovoz, dialog orqali gaplashadi. Bunday ixtiro bir necha o'n yil oldin shunchaki hayol edi. Bu ixtiro su'niy ong loyihasiga ham ko'p yo'l ochdi. SILK interfeysi informatika, lingvistika va psixalogiyani o'zida birlashtirgan. Albatta barcha savollarga javob beravermaydi, uning hotirasia yuklangan ma'lum bir dasturga kiritilga so'zlar ketma-ketliklarga mos javob qaytaradi yoki ish bajaradi. Bunday texnologiya hozirgi kunimizda juda keng tarqalmoqda. Misol uchun Iphone, Ipod Touch hamda Google tizimlari kiritilgan.[3]

Neyronli interfeys yoki miya interfeysi: Kompyuter elektrodlar va miyaga o'rnatilgan retseptorlar yordamida foydalanuvchi miyasidagi o'zgarishlarga mos ravishda ovoz va nurlanishni boshqarib turishga javobgar bo'ladi. Bunday interfeyslar hozirgi kunda imkoniyati cheklangan insonlar uchun katta yordam bermoqda.

Adabiyotlar:

1. Yakob Nilgsen, Xoa Loranjer. Prioritizing Web Yuzabiliti. — M.: «Vilgyams», 2007.
2. Rechinskiy A. V., Sergeev S. F. Razrabotka polzovatel'skix interfeysov. Magazannik V. D., Lg'vov V. M. Cheloveko-kompyuternoe

TALABALARNING MULOQOT MADANIYATINI SHAKLLANTIRISH MEXANIZMLARI

Eshquvvatov Ulug'bek Abdulla o'g'li

Termiz muhandislik-texnologiya instituti

“Transport inshootlari va avtomobil yo'llari” kafedrasi o'qituvchisi

E-mail: eshquvvatov.ulugbek@mail.ru.

Annotasiya. Maqolada texnika oliy ta'lim muassasalaridagi yo'l muhandislik ta'lim yo'nalishi talabalarining ta'lim jarayonida muloqot madaniyatini shakllantirish mexanizmlarining afzalliklari mazmun-mohiyati atroflicha yoritib berilgan.

Kalit so'zlar va tushunchalar: talaba, oliy, tarbiya, ta'lim, muloqot, texnologiya, samaradorlik, natija.

Резюме. В статье подробно освещены преимущества и сущность механизмов формирования культуры общения в образовательном процессе студентов направления дорожно-инженерное образование в технических высших учебных заведениях.

Ключевые слова и понятия: студент, высшее, воспитание, образование, инновация, технология, интерактивный метод, кластерность, подход к деятельности, эффективность, результат.

Summary. In the article, the content and essence of the advantages of the formation of a culture of communication in the educational process of the students of the direction of road engineering education in the technical higher educational institutions is thoroughly covered.

Key words and concepts: student, Higher, Education, Education, Communication, Technology, effect, result.

Bugungi kunda talabalarning ta'lim olish jarayonida e'tibor, asosan, bilimlar va metodlarni egallashga qaratilgan, ammo insoniy munosabatlar, o'zaro kasbiy faoliyat sirlarini egallashga yetarlicha diqqat-e'tibor berilmayapti. Amaliyotda har qanday zamonaviy mutaxassisning hayot yo'lida uning samaradorligini asosiy muhim omil sifatida uning odamlar bilan ishlay olish mahorati belgilangan. Muloqot sohasining shakllanish va rivojlanish jarayonining o'zi kompleks xususiyatga ega bo'lishi lozim, chunki bu boshqa kasbiy fanlar bilan integratsiyani yzqinlashtishga imkon beradi.

«Shahslar faoliyati motivatsiyasining asosi sifatida yuzaga chiqayotgan ehtiyoj, manfaat, manfaatdorlik kabi ijtimoiy-iqtisodiy omillar ma'lum ma'noda ularni maqsadli o'yfikrlari, istaklari yuzaga chiqishiga ham sabab bo'ladi. Shahslar aro munosabatlarni, muloqot madaniyatini hay darajada shakllanishiga ham sezilarli ta'sir o'tkazadi. Binobarin, muloqot odamlar orasida amalga oshiriladigan faoliyatlar ichida etakchi o'rin egallab, u insondagi eng muhim ehtiyojlarni jamiyatda yashash va o'zini shahs deb hisoblash bilan bog'liq ehtiyojni qondiradi. Shuning uchun ham uning har bir inson uchun ahamiyati mislsiz».[1]

Jamiyatda shaxslarning barcha sohalarda faoliyat olib borishi munosabat va ta'sir shakllarini o'z ichiga oladi. Ma'lumki, biror bir ishni boshlashda shaxslar o'rtasida o'zaro muloqotga kirishish, til topishish, ma'lumot va fikrlar almashish kabi jarayon sodir bo'ladi. Shunday ekan, har bir shahsning jamiyatda tutgan o'rni, ishlarining muvaffaqiyati, obro'si uning muloqotga kirisha olish qobiliyati bilan bevosita bog'liqdir. Shaxslar orasidagi muloqot jarayoni murakkab bo'lib, u inson hayoti davomida shakllanib boradi. Taniqli psiholog olim B.F.Parigin muloqotning murakkabligi haqida quyidagi fikrlarni keltirgan [2].

Muloqotning psihologik jihatdan murakkabligi quyidagicha:

- ❖ individlarning o'zaro ta'sir jarayoni;
- ❖ individlar o'rtasidagi ahborot almashinuv jarayoni;
- ❖ bir shahsning boshqa shahsga munosabat jarayoni;
- ❖ bir kishining boshqalarga ta'sir ko'rsatish jarayoni;
- ❖ birbiriga hamkorlik bildirish imkoniyatlari;
- ❖ shahslarning birbirini tushunish jarayoni.

Oliy ta'lim muassasasida faoliyat yuritayotgan professor o'qituvchi va talaba o'rtasidagi muloqot va muomala madaniyati ularning fe'latvori, hulqi va talabaning olgan tarbiyasining amaliy hayotda namoyon bo'lishini bildiradi. Ularning madaniyati, avvalo ular o'rtasidagi muomalaga, yon atrofdagilar bilan munosabatida ko'zga tashlanadi. O'qimishli, madaniyatli,

o'qituvchi hamkasbidan, o'quvchisidan nimani, qanday so'rashni, u yoki bu masala yuzasidan murojaat qilish mumkinmi yoki yo'qligini, oilaviy munosabatlarga dahldor masalalarga munosabat bildirish zaruriyati bor yoki yo'qligini yaxshi anglaydi. Muomala jarayonida suhbatdoshining kayfiyatini ko'tarish, unga optimistik ruh bag'ishlash, uning o'z kuchiga ishonchini hosil qilish ham o'qituvchining eng muhim sifatlaridan biridir. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, tom ma'nodagi muomala madaniyatiga ega bo'lgan o'qituvchi shuhratparastlik, manmanlik, befarqlik, hasadgo'ylik, g'iybatchilik kabi illatlarga toqat qila olmaydi va unga qarshi kurashadi.

Texnika oliy ta'lim muassasalarida o'qituvchining ish faoliyati davomida o'quvchilar bilan muomala munosabatlari boshqa sohalarga qaraganda bir muncha murakkabdir. Chunki bu jarayonda talaba umumiy o'rta ta'limda olgan bilimlarini texnik sohani o'rganishga sarflashi kerak bo'ladi. Ushbu vaziyatda ko'p hollarda talabalar o'zlarida bo'lgan bilimlarini to'laligicha oshkor eta olishmaydi. Bu yerda o'qituvchi esa pedagogik jarayonda asosiy shahs bo'lib hizmat qiladi, chunki unga yosh avlodni o'qitish va tarbiyalash vazifasi yuklatilgan. Shundan kelib chiqib o'qituvchi tomonidan talabadagi mavjud fikrlarni yuzaga chiqarishga ularni muloqotga kirishishga yordamlashish talab etiladi. Mazkur vazifani hal etishda o'qituvchi talabalarga umuminsoniy va milliy urfodat mezonlaridan saboh berib, muomala odobini, muloqot olib borish yo'llarini o'rgatib boradi [3].

Muloqotlar jarayonida o'qituvchiga qo'yiladigan bir qancha talablar mavjud bo'lib ular quyidagilardir:

- faoliyati davomida o'qituvchi har bir talabaning qadr-qimmatini inson sifatida hurmat qilishi, talabaga nisbatan ishonchi;
- talabalarga mehribon, g'amho'r bo'lishi, shodligiga ham, tashvishlariga ham sherik bo'lish;
- talabalar bilan har qanday muloqot jarayonida alohida yondoshish, pedagogik taktini saqlash.

Ma'lumki insonlararo muloqot inson mehnat faoliyatining shakl va usullarini o'rganish uchun ko'p vaqt ajratadi, dunyoni bilish usullarini o'rganish orqali o'zlashtiriladi. U bevosita ish jarayonida shakllanib boradi. Tasavvur qiling, siz auditoriyaga kirib keldingiz. Pedagogik muloqotning yozilmagan ushbu qonunlarini yana bir bor eslatishga harakat qilamiz.

Pedagogik jarayon o'qituvchining talabalar bilan munosabatiga asoslanadi, zotan huddi shu munosabatlar pedagogik o'zaro ta'sirda birlamchidir, har bir «pedagogik harakat»ga takrorlanmas shahsiylik ma'nosini beradi. O'quv materialini yoki pedagogik talabni takrorlanmas hissiyotlar yig'ndisi bilan bezaydi.

Pedagogik muloqotni tashkil etishda faqat pedagogik maqsad va vazifalar bilan o'ralashib holmaslik zarur. Bunday cheklanish o'qituvchining «o'z tashabbusi» bilan muloqot qilishga olib keladi. Uning so'zlarida hukmronlik ma'nosini anglash qiyin emas. «Bu men uchun zarur. Bu pedagogik maqsad va vazifalar bilan bog'liq. Dastur va rejalardan kelib chiqadi» va boshqalar[5].

Pedagogik muloqotni tashkil etishda o'qituvchiga qo'yiladigan talab, o'z nutqini biror talaba yoki auditoriyaga yo'naltirishga harakat qilishi zarur. Bunday yo'l tutish ta'lim va tarbiyaning to'g'ri usullarini tanlash kabi muhimdir. Nutqni aniq yo'naltirish zarur deganda nimani nazarda tutmoq kerak. Avvalo, o'quvchining shahsiy hususiyatlarini, uning auditoriyada, guruhdagilar bilan munosabatda egallaydigan o'rnini hisobga olish darkor. Shunga muvofiq nutqni tez ifoda etish, fikrlarning ketmaketligiga erishish, uning mantiqqa to'g'ri kelishini e'tiborga olish o'qituvchining asosiy vazifasidir.

Shubha yo'q, muloqotni o'qituvchi tashabbusi bilan tashkil qilish oson. Ammo pedagogik muloqot — bu murakkab inshoot, demak uni muayyan qonun asosida ko'rmoq kerak. Bu o'rinda o'quvchi tashabbusi bilan boshlangan muloqot yaqshi natija beradi, u o'quvchi shahsini to'laroq aks ettiradi, pedagogik vazifalarni amalga oshirishda samaradorlikni ta'minlaydi.

Xulosa qilib aytishimiz mumkinki, bo'lg'usi mutaxassislarining muomila madaniyatini hamda muloqotga tayyorgarligini shakllantirish va rivojlantirish jarayonlarini mukammallashtirishning nazariy jihatdan asoslashni va amaliy jihatdan samarali yo'lga qo'yishni bir-biriga ob'ektiv ravishda bog'liq ekanligini inobatga olgan holda yechishni taqozo etadi.

Adabiyotlar:

1. Karimova V.M.. Ijtimoiy psixologiya asoslari. — Toshkent. 1994 yil. 35bet.
2. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. — СПб.: Питер, 1999.
3. Немов Р.С. «Психология». Кн.1. - М., 2003
4. Немов Р. С. Психология: Учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений: В 3-х кн. Кн. 1: Общие основы психологии. — 2-е изд. — М: Владос, 1998.
5. Давлетшин М.Г. Умумий психология. Т. ТошДПУ.2002.(ўқув кўлланма).
6. Каримова В. Ижтимоий психология ва ижтимоий амалиёт. Т. 1999.
7. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. — СПб.: Питер, 1999.

OLIY TA'LIM MUASSASALARI TALABALARINI MUSTAQIL O'QUV FAOLIYATIGA YO'NALTIRISH

Eshquvvatov Ulug'bek Abdulla o'g'li

Termiz muhandislik-texnologiya instituti

“Transport inshootlari va avtomobil yo'llari” kafedrasida o'qituvchisi

E-mail: eshquvvatov.ulugbek@mail.ru.

Аннотасија. Мақоллада техник oliy ta'lim muassasalarida talabalarni mustaqil ta'limga yo'naltirish, talabalarning o'z-o'zini rivojlantirish qobiliyatlarini shakllantirish, olingan bilimlarni ijodiy qo'llash mohiyati yoritib berilgan.

***Kalit so'zlar va tushunchalar:** talaba, ta'lim, tarbiya, muhandis, ijod, qobiliyat, mustaqil ta'lim, o'quv jarayoni, qiziqish, ko'nikma, malaka, kasb, samaradolik.*

***Резюме.** В статье освещена сущность ориентации студентов на самостоятельное обучение в технических высших учебных заведениях, формирование способностей студентов к саморазвитию, творческому применению полученных знаний.*

***Ключевые слова и понятия:** студент, образование, воспитание, инженер, творчество, способности, самообразование, учебный процесс, интерес, умение, квалификация, профессия, продуктивность.*

***Summary.** The article highlights the essence of directing students to independent education in technical higher educational institutions, formation of students' self-development abilities, creative application of the acquired knowledge.*

***Key words and concepts:** student, education, upbringing, engineer, creativity, ability, independent education, educational process, interest, skills, qualification, profession, efficiency.*

Bugungi kunda mamlakatimizda ta'lim tizimini rivojlantirishga davlat siyosati darajasida e'tibor qaratilib, ishlarning jahon andozalariga mos sharoitlarda bilim olishi, jismoniy va ma'naviy jihatdan etuk insonlar bo'lib ulg'ayishini ta'minlash, qobiliyat hamda iqtidori, intellektual salohiyatini yuzaga chiqarish borasida keng ko'lamlil ishlar amalga oshirilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yilning 20 apreli dagi "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish

choratadbirlari to'g'risida"gi 2909-sonli qarorida oliy ta'lim tizimini kelgusida yanada takomillashtirish va kompleks rivojlantirish bo'yicha eng muhim vazifalar qatorida quyidagilar belgilangan:

- oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlashning maqsadli parametrlarini shakllantirish, oliy ta'lim muassasalarida o'qitish yo'nalishlari va mutaxassisliklarini istiqbolda mintaqalar va iqtisodiyot tarmoqlarini kompleks rivojlantirish, amalga oshirilayotgan hududiy va tarmoq dasturlarining talablarini inobatga olgan holda optimallashtirish;

- oliy ta'limning ma'naviy-axloqiy mazmunini oshirish, talaba-yoshlarga mustaqillik g'oyalari, yuksak ma'naviyat va insoniylikning milliy an'alariga sodiqlik ruhini chuqur singdirish, ularda yot g'oya va mafkuralarga nisbatan immunitet va tanqidiy tafakkurni mustahkamlash bo'yicha keng o'lamli ma'rifiy va tarbiyaviy ishlarni olib borish[1].

Ilm-fan, texnika va texnologiyaning tezkor rivojlanishi, maishiy turmush sharoitining yaxshilanishi, inson tomonidan tabiatga ko'rsatilayotgan salbiy ta'sir doirasining tobora kengayishi, axborot-aloqa almashuvining takomillashuvi, shuningdek, kompyuter va murakkab texnikalar xizmatining ijtimoiy hayotning turli sohalarida ustuvor o'rin tutishi kishilik munosabatlarida ham ijobiy, ham salbiy holatlarning yuzaga kelishiga sabab bo'lmoqda. Shu sababdan ham yuqori malakali mutaxassislar tayyorlash bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi. Talablarning yuqori darajadagi bilimni egallashlari uchun o'quv auditoriyasidagi mashg'ulotlar bilan chegarilani qolmay, balki mustaqil o'quv faoliyatini amalga oshirishlari ayni muddao bo'ladi.

O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish Konsepsiyasining "Oliy ta'lim tizimini rivojlantirishning strategik maqsadlari va ustuvor yo'nalishlari" deb nomlangan 3-bobining "Oliy ta'lim bilan qamrovni kengaytirish, oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirish" deb nomlangan 1-§ da "Mustaqil ta'lim soatlari ulushini oshirish, talabalarda mustaqil ta'lim olish, tanqidiy va ijodiy fikrlash, tizimli tahlil qilish, tadbirkorlik ko'nikmalarini shakllantirish, o'quv jarayonida kompetentsiyalarni kuchaytirishga qaratilgan metodika va texnologiyalarni joriy etish, o'quv jarayonini amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga yo'naltirish, bu borada o'quv jarayoniga xalqaro ta'lim standartlariga asoslangan ilg'or pedagogik texnologiyalar, o'quv dasturlari va o'quv uslubiy materiallarni keng joriy etish" masalalarida ta'lim oluvchilarning mustaqil ta'lim olishlari, mustaqil ishlash malakalarini uzluksiz oshirish orqali mutaxassislarning zaruriy kompetentsiyalarini, ijodiy yaratuvchanlik, tadqiqotchilik, mantiqiy tafakkurini rivojlantirishga alohida e'tibor qaratilgan.

Mustaqil ta'lim olish – mustaqil, ongli ravishda bilish faoliyatiga qaratilgan jarayondir. Pedagogik lug'atlarda "mustaqil ta'lim olish" tushunchasi quyidagicha izohlanadi: "Mustaqil ta'lim olish – ongli ravishda maqsadga yo'naltirilgan shaxsning o'zi tomonidan boshqariladigan faoliyat bo'lib, fan-texnika, madaniyat, siyosiy hayotga oid tizimlashtirilgan bilimlarni egallashga qaratilgandir. Mustaqil ta'lim olishning asosida bilim oluvchining qiziqishlari va manbani mustaqil o'rganish yotadi". Mustaqil ta'lim olish jarayoni insonning o'z xohishi asosida, ongli ravishda amalga oshiriladi va shaxsning o'zi tomonidan rejalashtiriladi, boshqariladi hamda nazorat qilinadi.

Shu o'rinda mustaqil ta'lim tushunchasiga izoh berishni joiz deb bildik. Mustaqil ta'lim – olingan bilim, ko'nikma va malakalarni mustahkamlash, qo'shimcha ma'lumot yoki materialni mustaqil o'rganish maqsadidagi o'quv shaklidir [2].

Mustaqil faoliyat muayyan fandan o'quv dasturida belgilangan hamda talaba tomonidan o'zlashtirilishi lozim bo'lgan bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishni amalga oshirishga xizmat qiladi, o'qituvchi maslahati va tavsiyalari asosida auditoriya yoki auditoriyadan tashqarida bajariladi. Fanning xususiyatidan kelib chiqib, mustaqil ish turlari bo'yicha topshiriqlar ishlab chiqiladi. Ma'naviy barkamol avlodni shakllantirishda ijodiy ishlar va mustaqil faoliyat yuritish o'z-o'zidan erkin tafakkurni talab qiladi. Mustaqil tafakkur, o'z nuqtai nazariga ega bo'lmagan o'quvchi ijodkor bo'la olmaydi, mustaqil faoliyat yuritilmaydi.

Oliy ta'lim muassasalarida talabalarning mustaqil ta'lim olishiga alohida e'tibor qaratilishi, ta'lim oluvchilarda mustaqil fikr va ijodiy fikrni rivojlantirish masalasi hozirgi paytda ta'limning dolzarb vazifalaridan biridir. Talabalarning mustaqil tahsil olishlari ularni o'z bilimlarini kengaytirish, chuqurlashtirish, mavjud malaka va ko'nikmalarni takomillashtirish hamda ularning yangilarini o'zlashtirishga bo'lgan intilishidir.

Talaba ilmiy fikr yuritishining mustaqilligi uning mahsuldorligi bilan uzviy bog'liq tarzda kechadi. Agar talaba tomonidan muayyan vaqt ichida ma'lum soha uchun qimmatli va yangi fikrlar, g'oyalar, tavsiyanomalar bildirilgan hamda nazariy va amaliy vazifalar hal qilingan bo'lsa, bunday insonning fikr yuritishi sermahsul deyiladi. Vaqt oralig'ida bajarilgan aqliy faoliyat ko'lamiga va sifatiga oqilona baho berish talaba fikr yuritishi mahsuldorligini o'lchash mezoni sifatida xizmat qiladi. Talaba oddiy narsalar to'g'risida fikr yuritganda ham ularning tashqi belgilari bilan chegaralanib qolmaydi, balki hodisalar mohiyatini ochishga intiladi, oddiy turmush xaqiqatidan umumiy ijtimoiy qonuniyat yaratishga harakat qiladi.

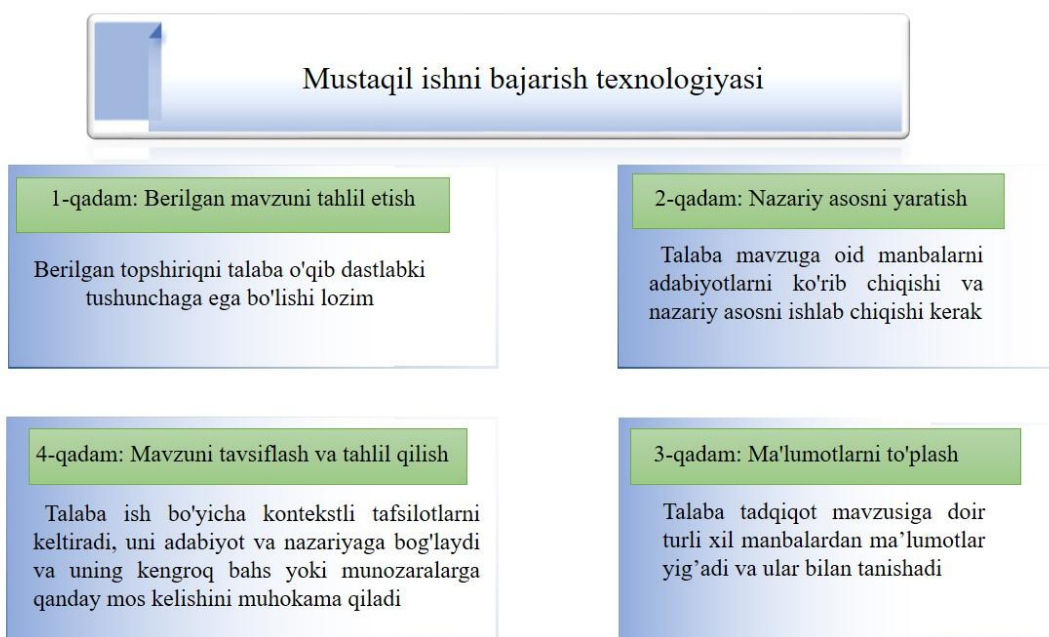
Mustaqil ta'lim olishning asosiy maqsadi o'quvchilarning shaxsiy va kasbiy sifatlarini shakllantirish hamda ularning o'z ustida ishlash ustunligidir. Mustaqil ta'limning asosiy metodi adabiyotlar ustida individual ishlashdir. Bu metod raqamli texnologiyalar yordamida ma'lumotlar bazasidan eng zarur axborotni topish, unga baho berish, qayta ishlash, ushbu axborotdan o'zining kasbiy faoliyatida foydalanish malakasini shakllantiradi.

Ma'lumki talabalarning ilmiy dunyoqarashi shakllantirish orqali fan va texnika taraqqiyotini jadallashtirish maqsadiga xizmat qiladi. Har qanday jamiyatda, yangilik taraqqiyot – inson aql-zakovatining mahsulidir, shu boisdan ham fan va texnika rivoji ko'p jihatdan mutaxassisning ilmiy fikrlashiga bog'liq bo'ladi. Bo'lajak mutaxassisning kamoloti jismoniy, ahloqiy va aqliy bosqichlardan iborat bo'lib, bu borada uning ilmiy fikrlashi etakchi, ustuvor o'rin egallaydi. Shubhasiz barkamol inson bo'lib etishishni niyat qilgan bo'lg'usi mutaxassis, ajdodlarimiz tomonidan yaratilgan ma'naviyat va qadriyatlar egallash uchun hamda kelajak rivojini ta'minlash uchun ularda mustaqil fikrlashni, ijodiy izlanishni, ilmiy dunyoqarashni shakllantirish maqsadga muvofiq.

Har bir shaxs o'z aql-idroki, tafakkurning teranligi, intellektual shakllanganligiga xos va mos holda muammolarni echadi va hayotga joriy etadi [3]. Ma'lumki, faol bilim olish va ilmiy izlanish faoliyati mustaqil izlanishlarning barcha turlaridan unumli foydalanishni talab qiladi. Talaba mustaqil ishining asosiy maqsadi – o'qituvchining rahbarligi va nazorati ostida talabada muayyan o'quv ishlarini mustaqil ravishda bajarish uchun zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalarni shakllantirish va rivojlantirishdir.

Talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etishning asosiy vazifasi har qanday shakldagi darslarda intellektual tashabbus va tafakkurni rivojlantirish uchun psixologik-didaktik shart-sharoitlarni yaratishdan iborat. Mustaqil ta'limni tashkil etishning asosiy printsiplari muammoli masalalarni hal qilishda o'z fikrini shakllantirish va talabaning passiv roli bilan muayyan

vazifalarni rasmiy bajarishdan kognitiv faoliyatga o'tish bilan barcha talabalarni individual ishlarga o'tkazish bo'lishi kerak [4].



Xulosa qilib aytganda, hozirga vaqtda nazariy va amaliy bilimlar bilan bir qatorda egallagan mutaxassisliklari bo'yicha mustaqil faoliyat ko'rsata oladigan, o'z bilimi va tajribasini mustaqil tarzda oshirib boradigan, mavjud vaziyat yuzasidan ijodiy yondashgan holda muammoli holatlarni to'g'ri aniqlab, tahlil qila oladigan mutaxassislarni tayyorlash oliy ta'lim muassasalarining asosiy vazifalari hisoblanadi. Talaba mustaqil ravishda shug'ullansa va o'z ustida tinimsiz ishlagina bilimlarni chuqur o'zlashtirishi mumkin bo'ladi. Talabalarning mustaqil izlanishlari natijasida ularning, mustaqil faoliyat ko'rsatish qobiliyati rivojlanadi va ularda ijodiy ishlashga qiziqish paydo bo'ladi. Buning natijasida talabalarning kreativ fikrlashi rivojlanadi.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 apreldagi "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-2909-sonli qarori.
2. Hasonboev J., To'raqulov X. va boshqalar. Pedagogika fanidan izohli lug'at. – T.: "Fan va texnologiyalar", 2009. -355-b.
3. Reneger S.L. All of us know more than each of us: cooperative learning in higher education. // Active learning strategies in higher education. // JATER press, Szeged, 1997. -P. 49.
4. Пидкасистый П.И., Фридман Л.М., Гарунов М.Г. Психолого-дидактический справочник преподавателя высшей школы. М.: Педагогическое общество России, 1999. 354 с

FIZIKANI TEXNOLOGIYA TA'LIMI BILAN BOG'LAB, EKOLOGIK MAZMUNDA MUSOBAQA TASHKIL QILISH

**Nukus DPI Texnologiya talimi kafedrasida dotsenti Bazarbay Avezov
Texnologiya talimi I-kurs magistranti Aygul Qarajanova**

Tayanch so'zlar: ekologik, integrativ ekologik, sifat, sonli, grafik va eksperimental, amaliy ko'nikma, diffuziya, atmosfera, karbonat anhidrid.

Ключевые слова: экологический, интегративный экологический, качественный, количественный, графический и экспериментальный, практические навыки, диффузия, атмосфера, карбонат ангидрид.

Key words: ecological, integrative ecological, qualitative, quantitative, graphic and experimental, practical skills, diffusion, atmosphere, carbonate anhydride

Fizikani texnologiya ta'limi bilan bog'lab, ekologik mazmunda masalalar tuzish va yechish bo'yicha musobaqa tashkil etish hamda uni o'tkazish o'quvchilarni nafaqat tarbiyalash, balki ularning bilish faoliyatlarini faollashtirish, o'qishga va ijtimoiy foydali mehnatga bo'lgan qiziqishlarini o'stirish vositasi hamdir. Aksariyat o'qituvchilar bu sohada olib borgan va olib borayotgan amaliy ishlari, o'quv-tarbiya jarayonida musobaqaning ijobiy roli va ahamiyati borligini ko'rsatdi.

Integrativ ekologik mazmundagi materiallardan foydalanish orqali o'quvchilarning fizikadan sinfdan tashqari (olimpiada, konferentsiya, ko'rgazmali qurollar tayyorlash ko'rik-tanlovi va boshqalar bo'yicha) ishlarni tashkil etish hamda ularni o'tkazish mumkin.

Har bir o'quvchi o'z o'rtoqlaridan orqada qolmaslik, o'z sinf jamoasini oldingi o'ringa olib chiqishga harakat qilish mas'uliyatini xis etgani holda fizikani integrativ bog'lab, ko'proq adabiyotlar o'qiydi, izlanadi. Natijada ularning bilimi, amaliy ko'nikma va malakalari ko'lami kengayib, mazmuni chuqurlashib boradi. Integrativ ekologik mazmundagi materiallar asosida fizikadan masalalar tanlash, tuzish va yechish bo'yicha musobaqani tashkil qilishning ommaviy va yakka shakllari o'quv jarayoni mazmunini boyitadi, o'quvchilarning o'qishga bo'lgan mas'uliyati va qiziqishlarini oshiradi.

Fizika o'qituvchisi o'quvchilarning bilimi, ko'nikma va malakalarini hisobga olgan holda guruhlariga ajratadi. O'quvchilarning integrativ ekologik mazmundagi fizika masalalarini tanlash, tuzish va yechish bo'yicha o'tkazilgan musobaqani baholashda nafaqat aniq natijalarga asoslanishi, balki har bir o'quvchining ijodiy tashabbusini ham inobatga olish zarur.

Quyida fizikadan integrativ ekologik mazmundagi masalalar tanlash, tuzish va yechish bo'yicha musobaqalardan namuna keltiramiz:

Darsda o'quvchilarning ish faoliyatini faollashtirish maqsadida biz ularning musobaqasini tashkil qilishda guruhlariga bo'lishni taklif qildik. Musobaqa guruh g'olibini aniqlash maqsadida har bir guruhdan bir nafardan hay'at a'zosini saylaymiz. Hay'at a'zolarining har biriga aniq vazifa aniqlanadi.

Fizikadan integrativ ekologik mazmundagi masalalarni tanlash, tuzish va yechish bo'yicha musobaqani o'tkazishda sifat, sonli, grafik va eksperimental masalalardan foydalanish o'rinli. Musobaqa darslarini o'tkazishning maqsadlari:

Ta'limiy: O'quvchilarning bilimini mustahkamlash.

Tarbiyaviy: O'quvchilarni jamoa bo'lib ishlashga o'rgatish, ularda o'lka ekologiyasiga oid bilim, amaliy ko'nikma va malakalarni shakllantirish.

Rivojlantirish: O'quvchilarning o'zlashtirgan nazariy bilimlarini amalda qo'llay bilishga o'rgatish, atrof-muhit hodisalarining fizik-ekologik mohiyatlarini tushuntira olish, amaliy ko'nikma va malakalarini shakllantirish.

Diffuziya hodisasidan foydalanib, fizikadan integrativ ekologik mazmunda masalalar tanlash va yechish.

I. Fizika o'qituvchisi biologiya, texnologiya ta'limi o'qituvchilari bilan hamkorlikda mashq uchun komanda a'zolariga reja asosida oldindan tayyorlangan savol-topshiriqlarni beradi.

Birinchi komandaga topshiriq: Qo'zani defoliatsiya qilishni ekologiya nuqtai nazardan tushuntiring.

Ikkinchi komandaga topshiriq. Diffuziya yo'li bilan o'simlik barglari orqali oziqlanishida defoliatsiyaning ekologik oqibatlarini fizika, biologiya, kimyo nuqtai nazardan tushuntiring.

II. Har bir komanda sardorlariga alohida-alohida sifat masala tuzish topshiriqlari beriladi. Bu masalalarni yechishga 10 minut vaqt ajratiladi. Har bir komanda sardori masalani mustaqil tuzish va yechishni doskada bajaradi.

Sardorlarga topshiriq.

I. Nima uchun bir xujayrali organizmlar maxsus nafas olish organizmisiz ham yashayveradilar?

2. Nima uchun ko'p xujayrali organizmlar maxsus nafas olish organizmisiz yashay olishmaydi? Har ikkala masalani integrativ va ekologiya nuqtai nazardan yeching.

Bunday mazmundagi sifat masalalarini tanlash, tuzish va yechishga 5-7 minut vaqt ajratish maqsadga muvofiq. Keyin varaqlar yig'ishtirib olinadi, qolgan 2-3 minutda sifat masala tanlash, tuzish va ularni doskada yechish muhokama qilinadi.

Fizika o'qituvchisi, texnologiya ta'limi o'qituvchilari bilan kelishilgan holda har bir o'quvchining fizikadan integrativ ekologik mazmunda tanlagan, tuzgan va yechgan masalasini tekshirishadi va bahosini jurnalga qo'yishadi (yakka va jamoa).

Olimpiada o'tkazish

Olimpiada o'tkaziladigan sinfdan tashqari ish shakllaridan biri hisoblanadi.

Bizning kuzatish va pedagogik tajriba-sinov ishlarimiz maktab olimpiadasini ikki turda o'tkazish maqsadga muvofiq ekanligini ko'rsatdi:

I. Maktab ichida, ya'ni sinflar aro.

II. Maktablar aro.

Fizikadan quyidagi integrativ ekologik mazmundagi maktab olimpiada turlari bilan tanishib o'tamiz.

Birinchi tur

Maktab ichida olimpiada o'tkazish.

Olimpiadaga fizika va texnologiya ta'limi to'garaklari a'zolari, shuningdek, shu sinfdagi xohlovchi o'quvchilar qatnashishlari mumkin.

Bunday olimpiadani tashkil qilish va uni o'tkazishda quyidagilarni e'tiborga olish zarur.

I. Olimpiadaning o'tkazilishi uchun mas'uliyat ko'proq fizika o'qituvchisi zimmasiga yuklanadi.

2. Olimpiada masala va savollarini fizika o'qituvchisi kimyo, biologiya, texnologiya ta'limi o'qituvchilari bilan kelishgan holda ekologik mazmundagi materiallardan foydalanib tuzadilar.

3. Masala va savollarga beriladigan javob faqat yozma shaklda bo'lishi kerak.

Ikkinchi tur

Maktablar aro olimpiada o'tkazishda quyidagilar hisobga olinadi:

1. Olimpiadaning o'tkazilishi uchun fizika o'qituvchisining javobgarligi.

2. Olimpiada raisning kirish so'zi bilan boshlanib, umumlashtirilgan natijalarning tugallanishi.

3. Olimpiadada integrativ ekologiyaning fizik asoslarini ko'rsatuvchi ko'rgazmalar tashkil qilinishi (qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish texnikasi va texnologik jarayonlarning yutuqlari).

4. Olimpiada masala va savollari fizika dasturiga muvofiq hay'at a'zolari tomonidan tuziladi.

5. Olimpiada qatnashchilari berilgan masala va savollarga alohida-alohida xonalarda tinchlikni saqlagan holda mustaqil holda javob berishi.

6. Masala va savollarga javob faqat yozma ravishda bo'lishligi.

7.Olimpiada g'olibi masala va savollarga berilgan javoblarga nisbatan yig'ilgan balning ko'pligi bilan sinflar bo'yicha esa ko'proq ommaviyligi yaxshi, to'g'ri javoblarning ko'pligi bilan aniqlanadi.

Quyida olimpiada o'tkazishning namunaviy rejasini keltiramiz.

Olimpiadani o'tkazish hay'ati tarkibida maktabning o'quv ishlari bo'yicha mudiri, fizika, texnologiya ta'limi o'qituvchilari, olimpiadada ishtirok etuvchi sinflarning sinf rahbarlari bo'lishadilar.

Hay'at raisi o'quvchilarga olimpiada o'tkazishning maqsadi va vazifalari to'g'risida qisqacha axborot berib, uning kun tartibi va olimpiada o'tkazish qoidalari bilan tanishtiradi.

Xulosa qilib aytganda o'quvchilarga integratsion asosda ekologik mazmundagi masalalar tuzish va yechishdagi bilim saviyasiga ta'sir etuvchi omillar quyidagilar.

1. O'quvchilarda ekologiyaga doir nazariy masalalarga mustaqil va ijodiy munosabatda bo'lish qobiliyatlari rivojlandi.

2. O'quvchilarda abstrakt tafakkur va mantiqiy fikrlash o'sdi.

3. O'quvchilarda amaliy ko'nikma va malakalar shakllandi.

4. O'quvchilarda tashabbuskorlik, tejamkorlik, tadbirkorlik, ijodkorlik shakllandi.

5. O'quvchilarni bilvosita moddiy ishlab chiqarishga tayyorlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1.Alimov T.A., Rafiqov A.A.Ekologiya xatolik sabablari, -Toshkent, 1991, -70 b.

2. Baratov P. Tabiatni muhofaza qilish, -Toshkent, 1991,- 254 b.

3. Boliev M. N. "Ilg'or pedagogik texnologiya" Samarqand, 2005 yil.

4. Golish L.V., Fayzullaeva D.M. Pedagogik texnologiyalarni loyihalashtirish va rejalashtirish: o'quv-uslubiy qo'llanma.. - T.: "Iqtisodiyot" nashri., 2011. 206 b

5. Q.Olimov va boshqalar. "Kasb ta'limi uslubiyati" Toshkent-2006 y.

Keys-metod. Okno v mir situatsionnoy metodiki obucheniya (case study).-www.casemethod.ru.

ASETON VODOROD XLORID KOMPLEKSINING YUTILISH SPEKTRINI NAZARIY HISOBLASHLAR YORDAMIDA O'RGANISH

G'.Murodov, SamDU, o'qituvchi, fizika-matematika fanlar nomzodi, dotsent

G.Nurmurodova, SamDU, Fizika fakulteti, (PhD) tayanch doktoranti

U.Xo'jamov, SamDU, Fizika fakulteti, laboranti

T.Hasanov, SamDU, Fizika fakulteti, 2-bosqich magistranti

A.Abdalimov, SamDU, Fizika fakulteti, 1-bosqich magistranti

N.Ro'zimurodova, SamDU, Fizika fakulteti, 4-bosqich talabasi

Annotatsiya: Ushbu ishda Gaussian-09 dasturi asosida $MP2/6-311++G(2d,2p)$ yaqinlashishda aseton va uning vodorod xlorid bilan kompleksining spektral va energetik parametrlari hisoblashlar natijasida aniqlandi. Kompleks hosil bo'lishi natijasida o'zaro ta'sirlashuvchi molekulalarning tebranish polosasining spektral parametrlari o'zgarishi aniqlandi.

Kalit so'zlari: vodorod bog'lanish, energiya, chastota, intensivlik, noemperik hisoblashlar.

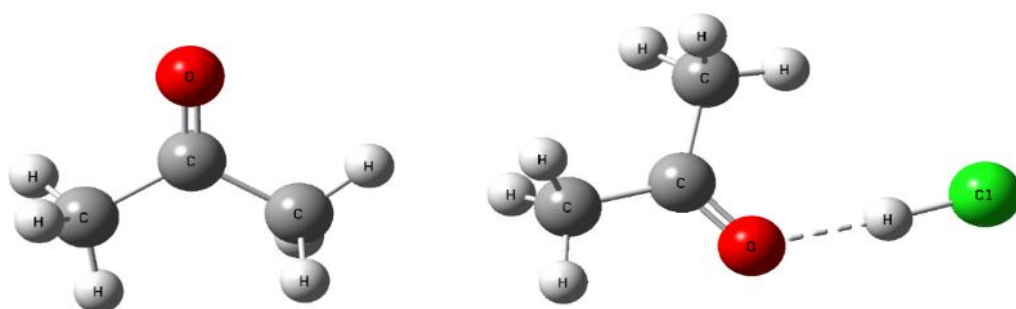
Аннотация: В данной работе по программе Gaussian-09 определены спектральные и энергетические параметры ацетона и его комплексе с хлористым водородом при приближение $MP2/6-311++G(2d,2p)$. В результате расчетов были определены спектральные и энергетические параметры взаимодействующих молекул.

Ключевые слова: Водородная связь, энергия, частота, интенсивность, неэмпирические расчеты.

Annotation. The spectral and energy parameters of acetone and its complex with hydrogen chloride at MP2/6-311++G(2d,2p) were determined by using Gaussian-09 program. As a result of the calculations, the spectral and energy parameters of the interacting molecules were determined.

Keywords: Hydrogen bond, energy, frequency, intensity, ab initio calculations.

Ushbu ishda vodorod xlorid va uning aseton bilan kompleks hosil qilishi natijasida hosil bo'lgan yangi kompleksning tebranish polosalarining spektral parametrlari aniqlandi. Ma'lumki, vodorod bog'lanishli kompleks hosil bo'lishi natijasida 3 tadan 6 tagacha yangi tebranishlar paydo bo'ladi [1]. HCl molekulasining gaz holatida tebranish polosasi P va R qanotlardan tashkil topuvchi aylanma strukturaga ega bo'ladi. Kompleks hosil bo'lishi natijasida molekulaning inersiya momenti ortishi hisobiga aylanma harakat tormozlanadi va HCl ning aseton bilan bog'langan tebranishiga tegishli yangi polosa paydo bo'ladi.



1-2-rasmlar. $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ molekulasini va $(\text{CH}_3)_2\text{CO}\cdots\text{HCl}$ kompleksining optimal geometriyalari

Ushbu ishda vodorod xlorid va uning aseton bilan hosil qilgan kompleksi polosalarining spektral parametrlarini aniqlash maqsad qilib qo'yigan. Bu esa tebranish spektroskopiyasida qator fundamental masalalarni yechishda muhim rol o'ynaydi. Vodorod xlorid va aseton molekulalarining spektral parametrlari hisoblandi va tajriba natijalari bilan taqqoslandi. Hisoblashlar MP2/6-311++G(2d,2p) ba'zilar to'plami asosida amalga oshirildi. Aseton va uning HCl bilan hosil qilgan kompleksining optimal geometriyalari 1-2-rasmlarda keltirilgan.

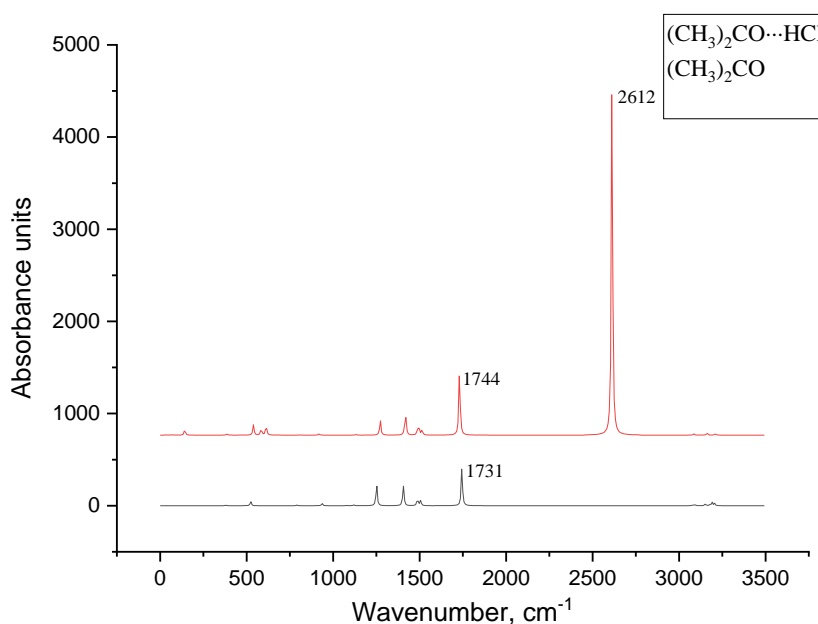
Bunda atomlar orasidagi masofalar, burchaklar shuningdek atomlardagi zaryadlar miqdori aniqlangan.

$(\text{CH}_3)_2\text{CO}\cdots\text{HCl}$ kompleksida asetonning C=O funksional guruhi proton akseptor, vodorod xlorid esa proton donor vazifasini bajaradi [2]. $(\text{CH}_3)_2\text{CO}\cdots\text{HCl}$ kompleksi hosil bo'lishidagi vodorod bog' uzunligi 1.7995 Å ga teng bo'lib, monomer holatidagi atomlar orasidagi masofalar ham o'zgaradi. Olingan natijalar jadvalda keltirilgan.

(CH₃)₂CO...HCl kompleksi va (CH₃)₂CO monomerining MP2/6-311 ++ G (2d,2p) nazariyalar bosqichida hisoblangan geomterik parametrlari

Atomlar orasidagi masofalar (Å)			Atomlar orasidagi burchaklar (°)		
Atomlar	(CH ₃) ₂ CO	(CH ₃) ₂ CO...HCl	Atomlar	(CH ₃) ₂ CO	(CH ₃) ₂ CO...HCl
C1-C2	1.5167	1.5058	H6C1H5	109	109
C1-H5	1.0868	1.0889	H5C1H7	107	107
C1-H6	1.0868	1.0833	C1C2O3	122	121
C1-H7	1.0853	1.0880	C2C4H10	110	110
C2-C4	1.5091	1.5067	H10C4H8	107	107
C2-O3	1.2195	1.2261	H9C4H8	110	110
H12-C111		1.2982	H6C1C2	109	111
O3...H12		1.7995	C2O3H12		121
O3-C111		3.0965	O3H12C111		176

Hisoblashlar shuni ko'rsatdiki, (CH₃)₂CO monomer hamda (CH₃)₂CO...HCl kompleksining C=O bog'lanish uzunliklari uzayishi kuzatiladi. Ya'ni aseton monomer holatida C=O bog' uzunligi 1.2195 Å ga vodorod xlorid bilan kompleks hosil qilishi natijasida esa 1.2261 Å ga ortishi aniqlandi[2].



3-rasm. (CH₃)₂CO...HCl kompleksining MP2/6-311++G(2d,2p) ba'zilar to'plamida hisoblangan gaz holatidagi tebranma spektri

3-rasmda kvanto-kimyoviy hisoblashlar natijasida olingan vodorod xloridning aseton bilan hosil qilgan kompleksining C=O va H-Cl tebranish polosalariga tegishli spektrlar keltirilgan. Kompleks hosil bo'lishi natijasida C=O guruhi 1744 sm^{-1} dan 1731 sm^{-1} gacha ya'ni $\sim 13 \text{ sm}^{-1}$ ga hamda H-Cl tebranish polosasini $\sim 400 \text{ sm}^{-1}$ gacha past chastota tomonga siljishi kuzatiladi.

Xulosa qilib shuni aytishimiz mumkinki, energiyasi 6-7 kkal/mol va undan ortiq bo'lgan vodorod bog'lanishli komplekslarda X-H tebranish polosasi past chastota tomonga kuchli siljiydi va tebranish polosasining formasi o'zgaradi[2]. Bu jarayonlarni kvanto-kimyoviy hisoblashlar yordamida tushuntirib berish mumkin.

Adabiyotlar

1. Amonov A., Murodov G., Tokhadze K.G., Jumabaev A., Nurmurodova G. Ukrainian Journal of Physics. 2020. Vol.65, No.4. PP. 304-309. doi.org/10.15407/ujpe65.4.304
2. R.E.Asfin., V.P.Bulychev., M.V.Buturlimova., K.G.Toxadze. Journal of Molecular Structure. 2020. PP.1-9.
3. N.Rekik., S.Salmanc., J. Suleimanc., U. Farooqa., H.T. Flakusd // Chemical Physics 519 (2019) 110–125

HARAKATLANUVCHI MUHITDA ISSIQLIK TARQALISH JARAYONINI IFODALOVCHI MASALA UCHUN AVTOMODEL YECHIM QURISH

Muxammadiyev Jabbor Urakovich, O'zbekiston Milliy Universiteti, F.m.f.n. professor
Islamov Erkinjon Revkatovich, O'zbekiston Milliy Universiteti, Magistrant

Annotatsiya. Ushbu ishda harakatlanuvchi muhitda issiqlik tarqalish jarayonini ifodalovchi masaladagi berilganlarning tanlangan qiymatlari uchun avtomodel yechim qurildi.

Kalit so'zlar. Harakatlanuvchi muhit, issiqlik tarqalish masalasi, avtomodel yechim.

Аннотация. В данной работе построено автомодельное решение для выбранных значений данных в задаче, описывающей процесс тепловыделения в движущейся среде.

Ключевые слова. Движущаяся среда, задача теплоотвода, автомодельное решение.

Annotation. In this work, an automodel solution was constructed for the selected values of the data in the problem representing the process of heat dissipation in a moving medium.

Keywords. Moving environment, heat dissipation problem, car model solution.

$\Omega = \{(t, x): 0 < t < T, a < x < b\}$ sohada quyidagi issiqlik tarqalish masalani ko'raylik

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(u^\sigma \frac{\partial u}{\partial x} \right) - k(t) \left| \frac{\partial u}{\partial x} \right|^\alpha u^\beta \quad (1)$$

$$u(0, x) = u_0(x) \geq 0, a \leq x \leq b, \quad (2)$$

$$\begin{cases} u(t, a) = \varphi_1(t) \\ u(t, b) = \varphi_2(t) \end{cases}, 0 < t \leq T, \quad (3)$$

bu yerda u^σ – diffuziya koeffitsienti, $\sup_{t,x} \text{mess } u(t, x) < \infty, u = u(t, x) \geq 0$ qidirilayotgan yechim, $u_0(x)$ – finit funksiya, $\varphi_i(t), i = 1, 2$ - manfiy bo'lmagan funksiyalar, $k(t) = (T - t)^\delta$, σ, α, β va δ – berilgan haqiqiy sonlar.

(1) tenglama qator fizik jarayonlarni ifodalaydi: chiziqli bo'lmagan muhitda reaksiya diffuziya jarayonini, bir jinsli bo'lmagan chiziqsiz muhitdagi issiqlik tarqalish jarayonini, chiziqli bo'lmagan suyuqlik va gazning filtratsiyasini ifodalab ular politrapiya qonuni va boshqa chiziqli

bo'lmagan ko'chishlarning mavjudligini ifodalaydi [1-4]. $k(t) \left| \frac{\partial u}{\partial x} \right|^\alpha u^\beta$ esa $k(t)u^\beta \left| \frac{\partial u}{\partial x} \right|^{\alpha-1}$ tezlikka ega muhitning harakatiga mos keladi.

(1)-(3) masala uchun parametrlarning turli qiymatlarida turli xil yechimlar paydo bo'lishi mumkin (chekli tezlikli, lokalizatsiyalangan, globallashtirilgan va boshqalar).

(1)-(3) masalada berilganlarning quyidagi tanlangan qiymatlari uchun avtomodel yechim olindi:

$$\alpha = 1, \quad \beta = \frac{\sigma}{2}, \quad \delta = \frac{-\sigma + 6}{2\sigma + 4}.$$

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ivanov V. T., Lubyshev F. V., Derkesh A. S., Merkushev V. G. Metody sovmetstnyx raschetov elektricheskix I teplovyx poley v elektroximicheskix sistemax. V sb.: Elektricheskie I teplovye v elektrolitax. Voprosy teorii I metody rascheta. –M.: Nauka, 1978, s.3-31.
2. Aripov M. Metody etalonnyx uravneniy dlya resheniya nelineynyx kraevyx zadach. Tashkent, Fan, 1978.
3. Aripov M. Asympptotics of the non-Newton Polytropic Filtration Equations. ZAMM 2000, vol.80, supl.3, 767-768.
4. Zeldovich YA.B., Kompaneets A.S. K teorii rasprostraneniya tepla pri teploprovodnosti, zavisyashey ot temperatury. //Sbornik, posvyashenniy 70-letiyu akad. A.F. Ioffe. M. 1950, s.61-71.

ISSIQLIK TARQALISH JARAYONIGA HARAKATLANUVCHI MUHIT TEZLIGINING TA'SIRINI KOMPYUTERDA TADQIQ QILISH

**Muxammadiyev Jabbor Urakovich, O'zbekiston Milliy Universiteti, F.m.f.n. professor
Islamov Erkinjon Revkatovich, O'zbekiston Milliy Universiteti, Magistrant**

Annotatsiya. Harakatlanuvchi muhitning issiqlik tarqalish jarayoniga ta'siri kompyuterda modellashtirildi.

Kalit so'zlar. Harakatlanuvchi muhit, issiqlik tarqalish masalasi, turg'un sxema, dastur.

Аннотация. Влияние движущейся среды на процесс отвода тепла моделировалось на компьютере.

Ключевые слова. Подвижная среда, задача отвода тепла, стационарная схема, программа.

Annotation. The effect of the moving medium on the heat dissipation process was modeled on a computer.

Keywords. Moving environment, heat dissipation problem, stationary circuit, program.

$Q = \{(t, x): 0 < t < \infty, a < x < b\}$ sohada quyidagi issiqlik tarqalish masalani ko'raylik

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(u^\sigma \frac{\partial u}{\partial x} \right) - \gamma \left| \frac{\partial u}{\partial x} \right|^\alpha u^\beta \quad (1)$$

$$u(0, x) = u_0(x) \geq 0, a \leq x \leq b, \quad (2)$$

$$\begin{cases} u(t, a) = u_1(t) \\ u(t, b) = u_2(t) \end{cases}, t > 0, \quad (3)$$

bu yerda u^σ – diffuziya koeffitsienti, $\sup_{t,x} u(t,x) < \infty, u = u(t,x) \geq 0$ qidirilayotgan yechim, $u_0(x)$ – finit funksiya, $u_i(t), i = 1,2$ - manfiy bo'lmagan funksiyalar, σ, α, β va γ – berilgan haqiqiy sonlar.

(1) tenglama qator fizik jarayonlarni ifodalaydi: chiziqli bo'lmagan muhitda reaksiya diffuziya jarayonini, bir jinsli bo'lmagan chiziqsiz muhitdagi issiqlik tarqalish jarayonini, chiziqli bo'lmagan suyuqlik va gazning filtratsiyasini ifodalab ular politrapiya qonuni va boshqa chiziqli bo'lmagan ko'chishlarning mavjudligini ifodalaydi [1-4]. $\gamma \left| \frac{\partial u}{\partial x} \right|^\alpha u^\beta$ esa $\gamma u^\beta \left| \frac{\partial u}{\partial x} \right|^{\alpha-1}$ tezlikka ega muhitning harakatiga mos keladi.

(1) tenglama uchun Koshi masalasi va chegaraviy masalalar bir o'lchamli va ko'p o'lchamli holatlarda ko'plab avtorlar tomonidan kuzatilgan [1-4].

(1) tenglama bilan ifodalangan jarayonlarda temperaturaning chekli tezlikli tarqalish hodisasi ro'y beradi [4]. Konvektiv ko'chish mavjud bo'lganda esa “orqa” front hodisasi ro'y berishi mumkin, ya'ni chap front ma'lum vaqtdan keyin to'xtashi va muhit harakati bo'ylab harakat qilishi mumkin.

(1)-(3) masala uchun parametrlarning turli qiymatlarida turli xil yechimlar paydo bo'lishi mumkin (chekli tezlikli, lokalizatsiyalangan, globallashtirish va boshqalar).

(1)-(3) masala uchun quyidagi natijalar olindi:

- chiziqsiz issiqlik tarqalish tenglamasi uchun ko'rilgan birinchi chegaraviy masala uchun turg'un sxemalar qurildi va 3 xil (oddiy iteratsiya, Nyuton va maxsus usullar) chiziqshtirish usuli qo'llanildi [5];
- masalani yechish algoritmi yaratildi, Rad Studio Delphi 10.3 muhitida SDL(Standart Delphi Library) paketi komponentlari yordamida dastur tuzildi;
- test masala uchun dasturlarning ishlashi sozlandi va parametrlarning ba'zi qiymatlarida hisoblash eksperimentlari o'tkazildi;
- fizik jarayonning vaqt bo'yicha ko'chishi vizuallashtirildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

5. *Ivanov V. T., Lubyshev F. V., Derkesh A. S., Merkushan V. G.* Metody sovместnyx raschetov elektricheskix I teplovyx poley v elektroximicheskix sistemax. V sb.: Elektricheskie I teplovye v elektrolitax. Voprosy teorii I metody rascheta. –M.: Nauka, 1978, s.3-31.
6. *Aripov M.* Metody etalonnyx uravneniy dlya resheniya nelineynyx kraevyx zadach. Tashkent, Fan, 1978.
7. *Aripov M.* Asympptotics of the non-Newton Polytropic Filtration Equations. ZAMM 2000, vol.80, supl.3, 767-768.
8. *Zeldovich YA.B., Kompaneets A.S.* K teorii rasprostraneniya tepla pri teploprovodnosti, zavisyashey ot temperatury. //Sbornik, posvyashenniy 70-letiyu akad. A.F. Ioffe. M. 1950, s.61-71.
9. *SamarSKIY A.A.* Teoriya raznostnyx sxem. –M.: Nauka, 1989, 656s.

EXPANSION FORMULAS FOR DOUBLE HYPERGEOMETRIC FUNCTION AND THEIR APPLICATION TO THE SOLVING BOUNDARY VALUE PROBLEM

Jabborov T.M., master, Kokand State Pedagogical Institute n. a. Mukimi.

Annotation. We will find expansion formula for one hypergeometric function in two variables and show the application of one to determine the order of the singularity at the origin of the fundamental solution used in solving boundary value problem for the multidimensional singular Helmholtz's equation.

Key words: Burchnall-Chaundy's symbolic method, expansion formula, fundamental solution, singularity in the origin.

Аннотация. Найдем формулу разложения для гипергеометрической функции от двух переменных и покажем её применение к определению порядка особенности в нуле фундаментального решения, используемого при решении краевой задачи для многомерного сингулярного уравнения Гельмгольца.

Ключевые слова: символический метод Берчнелла-Ченди, формула разложения, фундаментальное решение, особенность в нуле.

Annotatsiya. Ikki o'zgaruvchili gipergeometric funksiya uchun yoyish formulasini topamiz va bu formulaning ko'p o'lchovli singulyar Gelmgolts tenglama uchun chegaraviy masalani yechishda foydalaniladigan fundamental yechimning noldagi maxsusligini aniqlashga qo'llaymiz.

Kalit so'zlar: Berchnall-Chendi simvolli usuli, yoyish formulasi, fundamental yechim, noldagi maxsuslik.

The Gaussian hypergeometric function is defined as the sum of the hypergeometric series:

$$F \left[\begin{matrix} a, b; \\ c; \end{matrix} z \right] = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(a)_n (b)_n}{(c)_n} \frac{z^n}{n!},$$

where $(\lambda)_0 = 1$, $(\lambda)_n := \lambda(\lambda+1)\dots(\lambda+n-1)$, $n = 1, 2, \dots$ is a Pochhammer's symbol.

The confluent hypergeometric function in two variables is defined by

$$H_3 \left[\begin{matrix} a, b; \\ c; \end{matrix} x, y \right] = \sum_{m,n=0}^{\infty} \frac{(a)_{m-n} (b)_m}{(c)_m} \frac{x^m y^n}{m!n!}.$$

We introduce the following generalized Burchnall-Chaundy's type operators

$$\nabla_{\alpha x; \beta y}(h) := \frac{\Gamma(h)\Gamma(h+\alpha\delta+\beta\sigma)}{\Gamma(h+\alpha\delta)\Gamma(h+\beta\sigma)}, \quad (1)$$

$$\Delta_{\alpha x; \beta y}(h) := \frac{\Gamma(\alpha\delta+h)\Gamma(\beta\sigma+h)}{\Gamma(h)\Gamma(\alpha\delta+\beta\sigma+h)}, \quad (2)$$

where α and β are a nonzero integer numbers: $\alpha, \beta = \pm 1, \pm 2, \dots$;

$$\delta = x \frac{\partial}{\partial x}, \quad \sigma = y \frac{\partial}{\partial y}.$$

By means of the generalized operator (1), we write the hypergeometric function H_3 as follows

$$H_3 \left[\begin{matrix} a, b; \\ c; \end{matrix} x, y \right] = \nabla_{x-y}(a) F \left[\begin{matrix} a, b; \\ c; \end{matrix} y \right] {}_0F_1 \left[\begin{matrix} 1-a; \\ -; \end{matrix} -y \right], \quad (3)$$

where ${}_0F_1 \left[\begin{matrix} a; \\ -; \end{matrix} y \right] := \sum_{k=0}^{\infty} \frac{y^k}{k!(a)_k}$ is a generalized hypergeometric function.

By virtue of (3) we obtain the expansion for H_3 as follows

$$H_3 \left[\begin{matrix} a, b; \\ c; \end{matrix} x, y \right] = \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{k=0}^i \binom{i}{k} \frac{(-1)^{i+k} (k)_{i-k} (b)_i}{i!(1-a)_k (c)_i} x^i y^k F \left[\begin{matrix} a+i; b+i; \\ c+i; \end{matrix} x \right] {}_0F_1 \left[\begin{matrix} 1-a+k; \\ -; \end{matrix} -y \right]. \quad (4)$$

By inversion of (3) in the form

$$F \left[\begin{matrix} a, b; \\ c; \end{matrix} x \right] {}_0F_1 \left[\begin{matrix} 1-a; \\ -; \end{matrix} y \right] = \Delta_{x,-y}(a) H_3 \left[\begin{matrix} a, b; \\ c; \end{matrix} x, -y \right],$$

and a corresponding expansion of the generalized operator (2), the following inverse expansion

$$F \left[\begin{matrix} a, b; \\ c; \end{matrix} x \right] {}_0F_1 \left[\begin{matrix} 1-a; \\ -; \end{matrix} y \right] = \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{k=0}^i \binom{i}{k} \frac{(k)_{i-k} (a)_{i-k} (b)_k}{i!(1-a)_i (c)_k} x^k y^i H_3 \left[\begin{matrix} a-i+k; b+k; \\ c+k; \end{matrix} x, -y \right]$$

is obtained.

These expansions can be proved without symbolic methods by comparing coefficients of equal powers of x and y on both sides.

The expansion formula (4) is very important in applications.

It is known that the fundamental solutions of the singular elliptic equation

$$\sum_{i=1}^{\infty} u_{x_i x_i} + \frac{2\alpha}{x_1} u_{x_1} + \lambda^2 u = 0 \quad (5)$$

in the domain $R_m^+ = \{(x_1, \dots, x_m) : x_1 > 0\}$ are written out in terms of the function H_3 , where $m > 2$ is a dimension of Euclidean space; α is a real constant with $0 < 2\alpha < 1$; λ is a real or purely imaginary constant.

For example, a fundamental solution of equation (5) looks like [1, 294]:

$$q(x; \xi) := q(x_1, \dots, x_m; \xi_1, \dots, \xi_m) = kr^{-2\beta} H_3 \left[\begin{matrix} \beta, \alpha; \\ 2\alpha; \end{matrix} 1 - \frac{r_1^2}{r^2}, \frac{\lambda^2}{4} r^2 \right], \quad (6)$$

where

$$\beta = \frac{m-2}{2} + \alpha; \quad r^2 = \sum_{k=1}^m (x_k - \xi_k)^2, \quad r_1^2 = (x_1 + \xi_1)^2 + \sum_{k=2}^m (x_k - \xi_k)^2.$$

When solving boundary value problems for an equation (5), it is very important to know the order of the singularity of the fundamental solution at $r \rightarrow 0$, which can be determined using the expansion formula (4). Indeed, using the expansion formula (4) and passing to the limit at $r \rightarrow 0$, we obtain

$$\lim_{r \rightarrow 0} q(x; \xi) = 2^{2\alpha-2} \pi^{-m/2} \Gamma((m-2)/2).$$

Thus, we have shown that the fundamental solution $q(x; \xi)$ has a singularity of the order $(m-2)$ at $r \rightarrow 0$, which is very important in further studies.

References

- [1] Mavlyaviev R.M., Garipov I.B. *Fundamental solution of multidimensional axisymmetric Helmholtz equation*, Complex variables and elliptic equations. 62(3) (2016), p. 287–296.

STABILIZATION OF THE ZWITTERION VALINE BY WATER MOLECULES

A.Jumabaev – DSc, professor of Samarkand state university

U.Holikulov – PhD student of Samarkand state university

B.Khudaykulov – PhD student of Samarkand state university

R.Sayfinov – Master student of Samarkand state university

Annotatsiya: Ushbu ishda muhim aminokislotalardan biri bo'lgan valinning suvli eritmadagi mumkin bo'lgan molekulyar komplekslari zichlik funksional nazariyasi (DFT) hisoblari bilan tahlil qilingan. Biz vodorod bog'lanishli zwitterion valin-suv komplekslarining $[ZVal+n\cdot H_2O]$ ($n=1,2,\dots,5$) optimallashtirilgan geometrik tuzilishlarini taqdim etdik. Eksperimental va hisoblash natijalarini taqqoslash shuni ko'rsatdiki, $[ZVal+4\cdot H_2O]$ kompleksi suvli eritmada eng ehtimolli konformerdir.

Kalit so'zlar: zwitterion valin, molekulyar kompleks, vodorod bog'lanish, DFT.

Аннотация: В этой работе возможные молекулярные комплексы валина, одной из незаменимых аминокислот в водном растворе, были проанализированы с помощью расчетов теории функционала плотности (DFT). Представлены оптимизированные геометрические структуры комплексов с водородными связями $[Zval+n\cdot H_2O]$ ($n=1,2,\dots,5$) цвиттер-иона валин-вода. Сравнение результатов эксперимента и расчетов показало, что наиболее вероятным конформером в водном растворе является комплекс $[Zval+4\cdot H_2O]$.

Ключевые слова: цвиттерион валин, молекулярный комплекс, водородная связь, DFT.

Abstract: In this work, the possible molecular complexes of valine that one of the essential amino acids in aqueous solution have been analyzed by Density functional theory (DFT) calculations. We presented the optimized geometric structures of the hydrogen bonded complexes $[ZVal+n\cdot H_2O]$ ($n=1,2,\dots,5$) of the zwitterion valine-water. A comparison of experimental and calculations results have shown that $[ZVal+4\cdot H_2O]$ complex is the most probable conformer in aqueous solution.

Keywords: zwitterion valine, molecular complex, hydrogen bond, DFT

Amino acids can be used as a model for studying the role of intermolecular interactions in life processes [1,2]. The nature of the intermolecular interactions of aqueous solutions of amino acids is of great interest because water is the natural environment for biological molecules. A detailed study of the interaction of amino acids with water is a key step in understanding the dissolution process of larger systems such as peptides and proteins [1]. Molecular complexes of various sizes are the main components of an aqueous solution of amino acids. Therefore, the study should begin with the study of the mechanism of their formation.

A goal of this work is to determine the number of water molecules required to stabilize the zwitterion structure of valine in an aqueous solution by studying the structure of various hydrogen-bonded molecular complexes $[ZVal + n\cdot H_2O]$ using quantum chemical calculations.

The calculations were performed at the Gaussian 09 package program [3] using DFT (B3LYP) method and used a set of bases 6-311+G(d,p), which included diffuse and polarizing functions on hydrogen atoms, ie to account as accurately as possible the zwitterion structure of amino acids in an aqueous medium. The GaussView 6 graphical interface was used to visually display the calculation results [4].

Numerous studies have been performed on the secondary structure of proteins and peptides in aqueous solutions using vibrational spectra. The binding of several water molecules at the appropriate locations of the valine molecule through hydrogen bonds represents a microscopic solvent effect. In this work, DFT calculations were performed to study the mechanism of formation of valine and water molecule complexes ($Z\text{Val}+1\cdot\text{H}_2\text{O}$, $Z\text{Val}+2\cdot\text{H}_2\text{O}$, ..., $Z\text{Val}+5\cdot\text{H}_2\text{O}$).

Calculations have shown that the water molecules are close to the functional groups $-\text{COO}^-$ and $-\text{NH}_3^+$ of zwitterion valine. The optimal geometries of the most stable conformers of the $[Z\text{Val}+n\cdot\text{H}_2\text{O}]$ complexes were calculated (Figure 1). In this case, the functional group $-\text{NH}_3^+$ acts as a proton donor, $-\text{COO}^-$ proton acceptor.

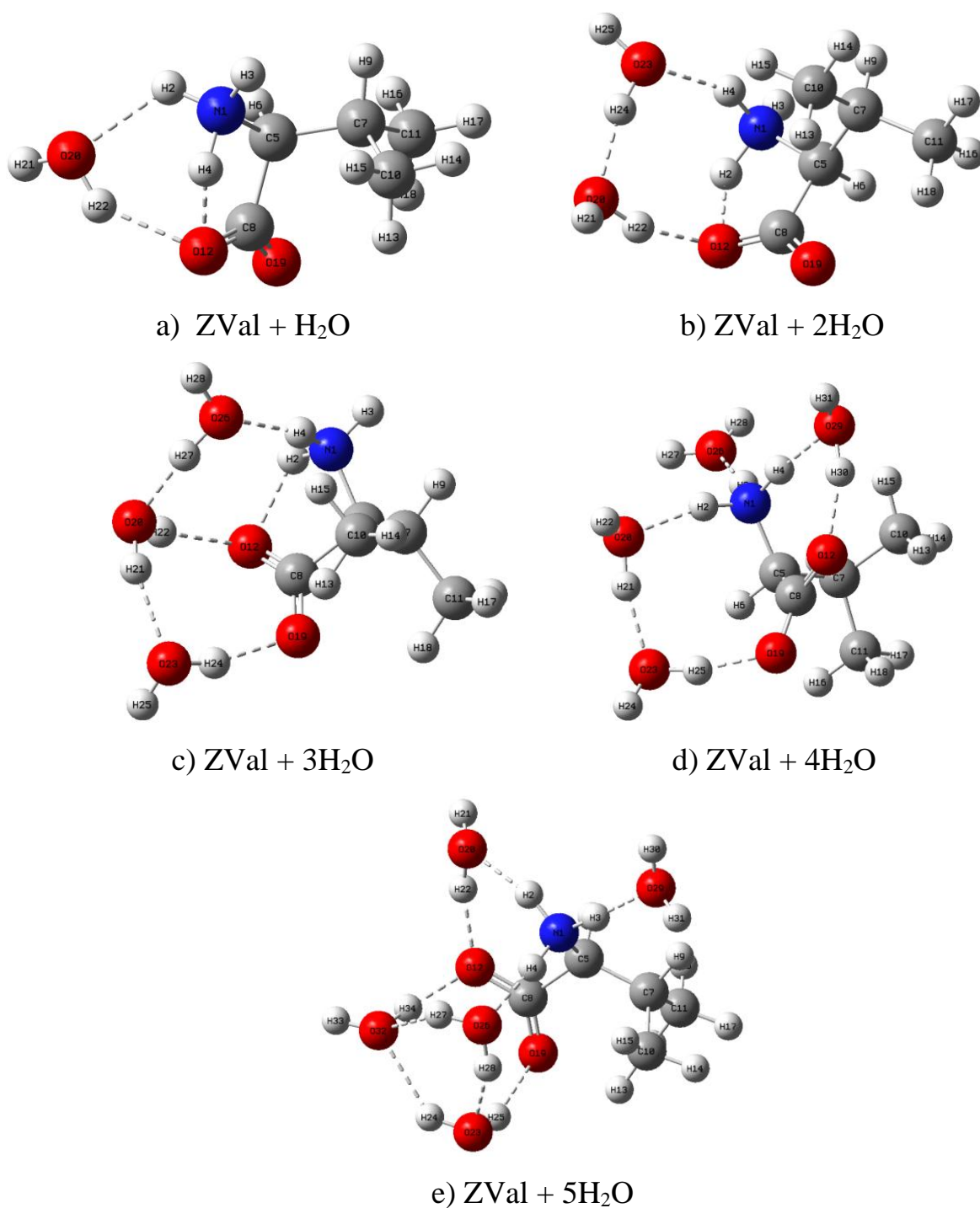


Figure 1. Optimal structures of valine - water complexes

Water molecules can form complexes with zwitterion valine in different directions. Such complexes differ from each other in bond lengths, angles and binding energies. Stabilization of the zwitterion valine conformer occurs in the presence of a single water molecule bound to the -COO^- and -NH_3^+ groups by two hydrogen bonds (Figure 1a). In this model, the sequential addition of water molecules leads to further stabilization of the zwitterionic state due to the formation of additional hydrogen bonds. For the water molecule, this position turned out to be more stable than all other possible positions.

Spectroscopic methods combined with theoretical calculations are able to study how many water molecules are needed to stabilize the zwitterion form of valine, which belongs to the group of amino acids. We compared calculated Raman spectral lines of the complexes $[\text{ZVal}+n\cdot\text{H}_2\text{O}]$ ($n=1,2,\dots,5$) with the Raman lines experimentally observed by G. Zhu et al. [1] and determined the relative errors. The average relative errors of the calculated frequencies of $[\text{ZVal}+n\cdot\text{H}_2\text{O}]$ ($n=1,2,\dots,5$) complexes are 1.37, 1.45, 1.37, 1.27, and 1.49, respectively. It can be seen that the lowest average relative error belongs to the complex $[\text{ZVal}+4\cdot\text{H}_2\text{O}]$ and the calculated Raman line positions are matching best with the experimental data. This means that the number of water molecules needed to stabilize the zwitterion valine is four.

References

1. G. Zhu, X. Zhu, Q. Fan, X. Wan. *Spectrochim. Acta A Mol. Biomol. Spectrosc.* 78, **2011**, 1187–1195, <http://doi.org/10.1016/j.saa.2010.12.079>.
2. J.A.Lima. *J. Raman Spectrosc.*, **2005**, 36: 1076–1081. <https://doi.org/10.1002/jrs.1410>
3. M.J. Frisch, et al. Gaussian 09, Gaussian, Inc., Wallingford CT, **2010**.
4. GaussView, Version 6, Dennington, Roy; Keith, Todd A.; Millam, John M. Semichem Inc., Shawnee Mission, KS, **2016**.

DISPERS MATERIALLARNI QURITISH QURILMALARINI ISH REJIMLARINI TADQIQ QILISH

I.M. Mamarizayev-assistent, U.Matazimov-magistr, M. Xoldorov-magistr.

i.mamarizayev@ferpi.uz, orcid.org/0000-0002-8518

Farg‘ona politexnika instituti

Maqolada dispers materiallarni quritish jarayonlarida ularning tuzilishi, strukturasi, xususiyatlarini asosiyalarini ajratib olish, asosiy xossalarni umumiy xususiyatlarga ko‘ra quritish obyektlari sifatida tasniflangan va tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: quritish, materiallar strukturasi, kapilyarlar, kolloidlar, kapilyar-g‘ovaklar, namlikni o‘tkazish.

В статье классифицированы основные свойства дисперсных материалов как объектов сушки, выделены их строение, структура, анализируются основные свойства как объектов сушки по общей характеристикам.

Ключевые слова: Ключевые слова: сушка, структура материала, капилляры, коллоиды, капиллярно- коллоиды, влагоперенос.

The article classifies the main properties of dispersed materials as drying objects, highlights their structure, structure, analyzes the main properties as drying objects according to general characteristics.

Key words: drying, material structure, capillaries, colloids, capillary colloids, moisture transfer.

Bugungi kunda mamlakatimizda kimyo sanoat soxasi jadal rivojlanib, mamlakat iktisodiyotida yetakchi bo'g'iniga aylandi. Materiallarni quritish jaryoni sanoatning turli sohalarida qo'llaniladigan muhim va keng tarqalgan texnologik operatsiya bo'lib hisoblanadi. Quritish issiqlik va massa almashinuv jarayoni bo'lib, konvektiv va diffuziya uzatish, deformatsiya, o'lcham qisqarishi, parchalanishlarni o'z ichiga olgan hodisalarining kombinatsiyasi hisoblanadi.

Quritish kimyoviy texnologiyada eng ko'p energiya talab qiladigan jarayonlardan biri bo'lib, ko'pincha kimyoviy mahsulotlarning sifatini va iste'mol xususiyatlarini aniqlaydi. Jarayonning muhimligi shundan iboratki, kimyo korxonasi tomonidan iste'mol qilinadigan energiyaning 85% gachasi quritishga to'g'ri keladi, quritilishi kerak bo'lgan moddalar assortimenti yuz minglab nomlarni tashkil etadi va bu ro'yxat har yili 10-20 mingdan ortiq nomdagi yangi materiallar qo'shiladi [1].

Dispers materiallarni quritishdagi eng muhim muammolardan biri materiallarni quritish obyektlari sifatida tasniflashdir. Ko'p minglab materiallar quritilishi kerak bo'lganda, har bir material uchun, unga moslangan quritgichni yaratishi iqtisodiy samarasizdir. Shu sababli, o'xshash xususiyatlarga ega bir sinfga tegishli bo'lgan materiallarni qayta ishlash uchun mos bo'lgan tipik quritgichlarni yaratishga ehtiyoj paydo bo'ldi.

Sanoat jarayonida quritilishi kerak bo'lgan yangi mahsulot uchun quritish rejimi va konstruktiv parametrlarini tanlash uzoq va qimmat jarayon bo'lib, keng ko'lamlı tadqiqotlar o'tkazishni, tajribali xodimlarni, zamonaviy ilmiy tadqiqot bazasini va ko'p mehnatni talab qiladi. Odatda, fundamental fan nuqtai nazaridan to'g'ri bo'lgan yechimlarni sanoat sharoitida qayta ishlab amalga oshirilganda, mutlaqo aniq qabul qilib bo'lmaydigan natijalarni berishi mumkin. Shu sababli, materiallarning yuzlab ma'lum bo'lgan turli xil xossalarni hisobga olgan holda, quritish obyektlari sifatida materiallarning xususiyatlarini asosiy xususiyatlarini cheklangan miqdordagisini ajratib olish, asosiy xossalarni umumiy xususiyatlarga ko'ra tasniflash va tahlil qilish uchun mantiqiy va qulay tasniflashni yaratish zaruriyati tug'ildi [2].

– mavjud ommaviy ishlab chiqarilgan quritish uskunalariga e'tibor qaratgan holda, uni tarmoq imkoniyatlari va ehtiyojlari bilan bog'lagan holda gidrodinamik rejimlarning yagona tasnifini ishlab chiqish;

– gidrodinamik rejimlarning ilmiy asoslangan tasnifini ishlab chiqish va unga yangi energiya tejovchi rejimlarni kiritish [3];

– gidrodinamik rejimlarning samaradorligi nazariyasini ishlab chiqish, gidrodinamik rejimlar samaradorligini hisoblash va qiyosiy tahlil qilish uchun muhandislik usullari va muammoli dasturiy komplekslarini ishlab chiqish uchun gidrodinamik rejimlar samaradorligi mezonini taklif qilish va ilmiy asoslash;

– quritish obyekti sifatida materiallarning asosiy xususiyatlariga mos keladigan barcha parametrlar to'plamidan quritish obyekti sifatida materialning holatini eng yaxshi aniqlaydigan integral xususiyatlarni (bitta yoki ikkita) tanlash va ilmiy jihatdan asoslash;

– quritish jarayonini muhandislik hisoblash strategiyasini ishlab chiqish, ma'lum miqdordagi xususiyatlarga ega bo'lgan maxsus namunaviy materiallarni tanlash uchun materiallarni quritish obyektlari sifatida tasniflash;

– har bir tanlangan namunaviy model materiallari uchun yagona matematik modelni ishlab chiqish bilan kinetika va gidrodinamik jarayonlarini modellashtirish, quritish jarayonini hisoblash, samarali gidrodinamik rejimni tanlash, quritish qurilmalarining rejimi va konstruktiv parametrlarini hisoblashni muhandislik usullarini ishlab chiqish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazish [4].

Foydalanilgan adabiyotlar

- [4] Романков, П. Г. Массообменные процессы химической технологии: П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 440 с.
- [5] Сажин, В.Б. Анализ основных подходов к классификации материалов как объектов сушки / В.Б. Сажин, М.Б. Сажина, Б.С. Сажин // Известия вузов (химич. технология), Том 48, №5, 2005. – С. 99-104.
- [6] Xursanov B. J., Mamarizayev I. M. O., Abdullayev N. Q. O. APPLICATION OF INTERACTIVE METHODS IN IMPROVING THE QUALITY OF EDUCATION //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 8. – С. 175-180.
- [7] Xursanov B. J., Mamarizayev I. M. O., Akbarov O. D. O. APPLICATION OF CONSTRUCTIVE AND TECHNOLOGICAL RELATIONSHIPS IN MACHINES //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 8. – С. 164-169.

CONVERGENCE FOR THE HOMOTOPY PERTURBATION METHOD FOR THE LINEAR FREDHOLM-VOLTERRA INTEGRO-DIFFERENTIAL EQUATIONS

A. Mamatkulov^{1,(a)}, Z.K. Eshkuvatov^{2,(b)} and Z. Muminov^{3,(c)}

¹ Jizzakh State Pedagogical Institute, Jizzakh, Uzbekistan

² Universiti Malaysia Terengganu, Kuala Terengganu, Terengganu, Malaysia

³ National university of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

^{a)} abdumalikmamatkulov2@gmail.com, ^{b)} zainidin@usim.edu.my, ^{c)} zimuminov@gmail.com

Abstract: *In this work, we demonstrate the numerical solution of the Volterra-Fredholm integro-differential equation based on the homotopy perturbation method. We also establish the convergence of the numerical solution.*

Keywords: *numerical solution, Homotopy Perturbation Method, Volterra-Fredholm integro-differential equation, Convergence, Approximation*

Annatsiya: *Ishda gomotopiyani qo'zg'atish usuliga asoslangan holda Volterra-Fredgolm integro-differensial tenglamasining sonli yechimini topishni ko'rsatamiz. Shuningdek, taxminiy sonli yechimning yaqinlashuvini tahlil qilamiz.*

Kalit so'zlar: *sonli yechim, qo'zg'aluvchi gomotopiya usuli, Volterra-Fredgolm integro-differensial tenglamasi, yaqinlashish, approksimasiya.*

Аннотация: *В данной работе мы представлено численное решение интегро-дифференциального уравнения Вольтерра-Фредгольма на основе метода гомотопических возмущений. Установим также сходимость численного решения.*

Ключевые слова: *численное решение, метод гомотопических возмущений, интегро-дифференциальное уравнение Вольтерра-Фредгольма, сходимость, аппроксимация.*

1. Introduction

Homotopy perturbation method [1-2] is the composite of two methods: the first is homotopy technique from topology and the second is the perturbation method. This method has been used for a wide class of problems for example solving differential equations [3] and inverse problem [4]. It has also been used for finding the exact and numerical solutions of linear and nonlinear integral equations [5], the integro-differential equations [6,7] and the Volterra-Fredholm equation [8]. In order to solve the Volterra-Fredholm integral equations, there are several methods can be used, for example the collocation and the fixed point methods [9], the moving least squares method [10], the Taylor expansion method [11] and the modified decomposition method [12].

In particular, sufficient conditions for the convergence of the homotopy perturbation method in the case of the partial differential equations and systems of them are given in papers [13,14].

The convergence of the homotopy perturbation method with so-called convex homotopy, for Fredholm and Volterra integral equations of the second kind, is discussed in the paper [2]. The authors [15] have proposed homotopy perturbation method to solve the linear Volterra–Fredholm integral equations of the second kind. Additionally, the estimation of the approximate solutions is obtained by taking the partial sums of the series.

In this note we consider the following integral equations:

$$s(x)u(x) = f(x) + l_1 \int_a^b K_1(x,t)u(t)dt + l_2 \int_a^x K_1(x,t)u(t)dt, \quad (1)$$

called Fredholm-Volterra integral equation of the second kind. The convergence of approximate solutions are established.

2. Derivation and estimation of the approximate method for Fredholm-Volterra integral equation of the second kind

Let us consider the (separable) Fredholm-Volterra integral equation of the form

$$s(x)u(x) = f(x) + \lambda_1 \int_a^b K_1(x,t)u(t)dt + \lambda_2 \int_a^x K_1(x,t)u(t)dt \quad (3)$$

where $x \in [a, b]$, kernels, $K_j(x, t) = M_j(x)N_j(t)$, $M_j, N_j \in OC([a, b])$, $j = 1, 2$, and functions $s, f \in C[a, b]$ are known, whereas the function u is unknown to be determined.

Now, we define the operator of Eq. (3) in the form

$$Lv(x) = s(x)v(x),$$

$$Nv(x) = -l_1 M_1(x) \int_a^b N_1(t)v(t)dt - l_2 M_2(x) \int_a^x N_2(t)v(t)dt,$$

with assumption $s(x) \neq 0$ for any $x \in [a, b]$.

We write Eq. (3) in the operator form

$$Lv + Nv = f, \quad (2)$$

To solve Eq. (2), we use the following perturbation scheme

$$H(v, p) = Lv - u_0 + p(u_0 + Nv - f), \quad (3)$$

where $p \in [0, 1]$ is called homotopy parameter. When $p = 0$, the solution of operator equation $H(v, 0) = 0$ is equivalent to the solution of a trivial problem $v(x) - u_0(x) = 0$. Solution of operator equation $H(v, p) = 0$ is searched in the form of the series

$$v(x) = \sum_{j=0}^{\infty} p^j v_j(x). \quad (4)$$

We assume that the above series possesses a radius of convergence not smaller than 1 and the

series $\sum_{j=0}^{\infty} v_j(x)$ is absolutely convergent. The equation $H(v, p) = 0$ takes the form

$$L \sum_{j=0}^{\infty} p^j v_j = u_0 + p(u_0 - f) - N \sum_{j=0}^{\infty} p^{j+1} v_j, \quad (5)$$

Comparing the same power of parameter p in Eq. (7), leads to the scheme of the solution:

$$v_0 = \frac{u_0}{s}, \quad v_1 = \frac{1}{s}(f - u_0 - Nv_0), \quad v_j = -\frac{Nv_{j-1}}{s}, \quad j = 2, 3, \dots \quad (6)$$

Here the relations (6) are obtained with the assumption that the series (4) is convergent. The conditions for such convergence are stated in the following assertion:

Theorem 1: Let the functions $M_1, M_2, N_1, N_2, s, f \in OC[a, b]$, and

$$\|K_1(x, t)\| = M_1, \|K_2(x, t)\| = M_2, \|f(x)\| = N_1, \left\| \frac{1}{s(x)} \right\| = c$$

where $\|\cdot\|$ is the natural norm on $C[a, b]$. Additionally, if the following inequality:

$$c(l_1 \|M_1\| \|N_1\| + l_2 \|M_2\| \|N_2\|) < \frac{1}{b-a}, \quad (7)$$

holds and initial guess $u_0(x)$ is chosen as continuous function on the interval $[a, b]$, then series in (4) is uniformly convergent to the exact solution on the interval $[a, b]$ for each $p \in [0, 1]$.

Proof: Since

$$\|v_k\| \leq Bc^{k-1} (b-a)^{k-1} (|\lambda_1| \|M_1\| \|N_1\| + |\lambda_2| \|M_2\| \|N_2\|)^{k-1} \leq B\alpha^{k-1}, \quad k = 1, 2, \dots$$

$$\text{where } a = c(b-a)(l_1 \|M_1\| \|N_1\| + l_2 \|M_2\| \|N_2\|).$$

From the series considered in (4), we get for $p \in [0, 1]$,

$$\left| \sum_{k=0}^{\infty} p^k v_k(x) \right| \leq \sum_{k=0}^{\infty} |v_k(x)| \leq \|v_0\| + \sum_{k=1}^{\infty} |v_{k-1}| \leq N_0 + B \sum_{k=1}^{\infty} \alpha^{k-1}.$$

The last series in the above estimation is the convergent geometric series possessing the common ratio $\alpha < 1$.

It shows that $v(x)$ is absolutely converges on $[a, b]$. Hence, $v(x)$ is uniformly convergent and continuous on $[a, b]$ for each $p \in [0, 1]$. \square

If it is difficult to find the sum of series (4) (for $p = 1$), then we consider an approximate solution of the equation by taking the partial sum of the series. The first $n + 1$ components of series (4) in the limit $p \rightarrow 1$ create the so-called n th-order approximate solution in the form

$$\hat{v}_n(x) = \sum_{j=0}^n v_j(x), \quad (8)$$

The solution \hat{v}_n can be estimated on the basis of the following theorem:

Theorem 2. The error of n th-order approximate solution $\hat{v}_n(x)$ in (10) can be estimated by the following inequality

$$E_n \leq B \frac{\alpha^n}{1-\alpha},$$

where $E_n := \sup_{x \in [a, b]} |v(x) - \hat{v}_n(x)|$, α and B are constants determined in Theorem 1 and it is

proved.

Proof:

$$|v(x) - \hat{v}_n(x)| = \left| \sum_{j=0}^{\infty} v_j(x) - \sum_{j=0}^n v_j(x) \right| = \left| \sum_{j=n+1}^{\infty} v_j(x) \right| \leq \sum_{j=n+1}^{\infty} |v_j(x)| \leq \sum_{j=n+1}^{\infty} B\alpha^{j-1} = B \frac{\alpha^n}{1-\alpha}.$$

References

- [1] J.-H. He, Homotopy perturbation technique, *Comp. Methods Appl. Mech. Engrg.* 178 (1999) 257-262.

- [2] Z.K. Eshkuvatov, F.S. Zulkarnain, N.M.A. Nik Long, Z. Muminov. Homotopy Perturbation Method for the Hypersingular Integral Equations of the First Kind. Ain Shams Engineering Journal (ASEJ). (2018) <https://doi.org/10.1016/j.asej.2017.04.010>
- [3] J. I. Ramos, Piecewise homotopy methods for nonlinear ordinary differential equations, Appl. Math. Comput. 198 (2008) 92-116.
- [4] D. Slota, The application of the homotopy perturbation method to one-phase inverse Stefan problem. Int. Commun. Heat Mass Trans. 37 (2010) 587-592.
- [5] H. Jafari, M. Alipour, H. Tajadodi, Convergence of homotopy perturbation method for solving integral equations, Thai J. Math. 8 (2010) 511-520.
- [6] A. Golbabai, M. Javidi, Application of He's homotopy perturbation method for nth-order integro-differential equations, Appl. Math. Comput. 190 (2007) 1409-1416.
- [7] M. Dehghan, F. Shakeri, Solution of an integro-differential equation arising in oscillating magnetic fields using He's Homotopy Perturbation Method, Progress in Electromagnetics Research, PIER 78 (2008) 361-376.
- [8] M. Ghasemi, M. T. Kajani, A. Davari, Numerical solution of the nonlinear Volterra-Fredholm integral equations by using Homotopy Perturbation Method, Appl. Math. Comput. 188 (2007) 446-449.
- [9] F. Calió, M.V.F. Muñaz, E. Marchetti, Direct and iterative methods for the numerical solution of mixed integral equations, Appl. Math. Comput. 216 (2010) 3739-3746.
- [10] H. L. Dastjerdi, F. M. Ghaini, Numerical solution of Volterra-Fredholm integral equations by moving least square method and Chebyshev polynomials, Appl. Math. Model. 36 (2012) 3283-3288.
- [11] Z. Chen, W. Jiang, An approximate solution for a mixed linear Volterra-Fredholm integral equation, Appl. Math. Lett. 25 (2012) 1131-1134.
- [12] N. Bildik, M. Inc, Modified decomposition method for nonlinear Volterra-Fredholm integral equations, Chaos Solitons Fractals 33 (2007) 308-313.
- [13] J. Biazar, H. Ghazvini, Convergence of the Homotopy Perturbation Method for partial differential equations, Real World Appl. 10 (2009) 2633-2640.
- [14] J. Biazar, H. Aminikhah, Study of convergence of Homotopy Perturbation Method for systems of partial differential equations, Comput. Math. Appl. 58 (2009) 2221-2230.
- [15] E. Hetmaniok, I. Nowak, D. Słota, R. Wituła, A study of the convergence of and error estimation for the homotopy perturbation method for the Volterra-Fredholm integral equations, Appl. Math. Lett. 26 (2013) 165-169

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗВИТИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Уришев Гулям (доцент кафедры “Материаловедение и технологии новых материалов” Андижанского машиностроительного института)

Маматкулова Сайёра Гулямовна (старший преподаватель Каршинского филиала Ташкентского университета информационных технологий), urisheva80@mail.ru
Абдуназарова Робиябону Азим кизи (студенты Каршинского филиала Ташкентского университета информационных технологий).

Annotatsiya: Sun'iy intellekt jamiyatdagi ko'plab tibbiy diagnostika, elektron tijorat, robotlarni boshqarish va masofadan zondlash kabi ilovalarda samarador ekanligini isbotladi. Ushbu maqolada sun'iy intellektni qayta tiklanuvchi energetikaga joriy etish va rivojlantirish, sun'iy intellektning atrof-muhit va barqaror rivojlanishiga turli ta'sirlari mavjudligini tekshirish uchun ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish imkoniyatlari taqdim etilgan.

Abstract: Artificial intelligence has proven its effectiveness in many applications in society: medical diagnostics, e-commerce, robot control and remote sensing. This review article

presents the possibilities of introducing and developing artificial intelligence in renewable energy, for collecting and analyzing data to verify the existence of various impacts of artificial intelligence on the environment and sustainable development.

Kalit so`zlar: *sun'iy intellect, qayta tiklanuvchi energetika, ma'lumotlar.*

Keywords: *artificial intelligence, renewable energy, data*

Искусственный интеллект определяется как машины или программы, способные выполнять задачи, которые обычно выполняются человеческим интеллектом [1]. Это включает в себя вычисления, обучение и адаптацию к новым ситуациям, обработку очень больших наборов данных, составление прогнозов, и все это на основе машинного обучения и глубокого обучения. Использование относительно базового оборудования для обучения моделям глубокого обучения за разумный промежуток времени. Эти модели основаны на многослойных нейронных сетях и могут научиться представлять информацию высокого уровня абстракции данных.

Устойчивое развитие может извлечь выгоду из искусственного интеллекта [2], в частности, за счет оптимизации энергетических и транспортных сетей, повышения эффективности определенных видов деятельности (таких как сельское хозяйство, управление зданиями и городское развитие) и путем составления более точных прогнозов для увеличения потенциала (таких как изменение климата, производительность сельского хозяйства, биоразнообразие) и поддержка принятия решений.

Существует множество применений искусственного интеллекта, которые могут сэкономить десятки миллиардов долларов расходов за счет использования методов машинного обучения, алгоритмов и прогнозирующих моделей. Потенциал приложений искусственного интеллекта в разработке возобновляемых источников энергии настолько велик, что многие игроки на этом рынке тестируют инновационные решения для увеличения производства различных систем. Приложения искусственного интеллекта могут помочь в полной мере использовать оборудование, прогнозируя погоду и условия эксплуатации, например, определяя наилучшую экспозицию солнца для открытой фотоэлектрической поверхности, направление и мощность ветра, а также индекс осадков при производстве гидроэлектроэнергии. Однако они также могут помочь управлять энергоснабжением семей, проживающих в городах, путем оптимизации всей распределительной сети.

Использование искусственного интеллекта улучшает управление энергопотреблением за счет оптимизации трафика [3]. Например, это облегчает прогнозирование пиков потребления с учетом доли производимой энергии. Действительно, технологическое развитие позволило использовать искусственный интеллект smart grid в области энергетики. Интеллектуальная сеть оснащена различными технологическими решениями в области искусственного интеллекта. Речь идет о создании интеллектуальной сети, где существует баланс между спросом и предложением, даже если наблюдается пик потребления. Благодаря установке интеллектуальных счетчиков в домах, можно отслеживать потребление электроэнергии в режиме реального времени. Эти данные позволяют профессионалам прогнозировать производство и распределение энергии в пиковые периоды, одновременно интегрируя экологически чистую энергию, вырабатываемую отдельными лицами: это важно для повышения энергоэффективности всей сети. Искусственный интеллект играет важную роль в создании автономных энергетических микросетей, этот принцип объясняется нашим следующим:

“Электрически” автономная деревня получает энергию от ветряной турбины и солнечных батарей. Автономность, которая также включает в себя батарею аккумуляторов, заряженных в течение нескольких дней без солнца или ветра. Когда дизельный генератор, не работает, чтобы оптимизировать все, надо добавить немного искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект может внести свой вклад в аргументацию того, что называется стабильностью сети или надежностью сети, поскольку он может непрерывно, в режиме реального времени и за несколько долей секунды анализировать качество предоставляемой электроэнергии. Например, если деревня, где источники энергии взаимосвязаны и сходятся к искусственному интеллекту. Все разработано таким образом, чтобы уделять приоритетное внимание использованию возобновляемых источников энергии и свести к минимуму использование ископаемых видов топлива, таких как дизельные генераторы. Можно наблюдать интерес искусственного интеллекта к гибридной микросети с несколькими источниками на уровне управления потоками энергии.

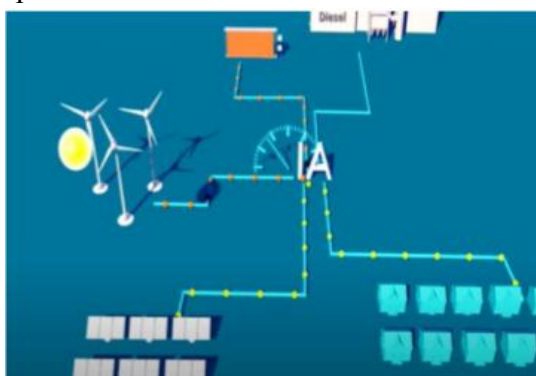


рис. 1. корпус на 12 часов



рис. 2. корпус на 18:00 часов

Итак, как можно распределять энергию и мощность между разными источниками и разными нагрузками?

- Время 12 часов дня (рис. 1). солнце жаркое, дует ветер. Искусственный интеллект накапливает энергию, вырабатываемую ветряной турбиной, он считает, что солнечных панелей достаточно для обеспечения деревни энергией.

- Время 18:00 часов вечера (рис. 2). Спрос на энергию стремительно растет, но появились облака. В таком случае искусственный интеллект подключается к батарейному парку.

Чтобы разработать такие стратегии потребления, искусственный интеллект должен обладать внушительной вычислительной мощностью.

Например, в ветряной турбине можно получить 200 данных в секунду [4]. Итак, если мы захотим обрабатывать эти 200 единиц информации в секунду, мы не сможем, наш мозг взорвется. Поэтому нам нужны интеллектуальные алгоритмы, которые обрабатывают эту информацию.

Для оптимизации сети, алгоритмы, лежащие в основе искусственного интеллекта, должны быть снабжены большим объемом различных эксплуатационных данных, такие как параметры, напряжение, частота, давление масла, давление воздуха, температура, скорость потока, потоки и т.д. [4].

Искусственный интеллект также должен предвидеть привычки жителей: приготовление пищи, стирка, и все это в зависимости от капризов погоды и производительности экологически чистых источников энергии.

Список литературы

1. Marvin Minsky. Ellen macarthur foundation. Artificial intelligence and the circular economy, (2019)
2. E. Strubell and A. Ganesh and A. McCallum, Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP,(2019), abs/1906.02243.
3. Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP, Strubell et al., ACL (2019).
4. Green AI, Roy Schwartz et al., (2019), <https://arxiv.org/abs/1907.10597>

BIRINCHI TARTIBLI RC FILTRLARNING TAHLILI.

**Mannobboyev Shuxratbek Soyibjon o'g'li, Andijon mashinasozlik instituti
"Elektrotexnika, elektromexanika va elektrotexnologiyalar" kafedراسi assistenti.
Ahmadaliyev Behzod Muzaffar o'g'li, Andijon mashinasozlik instituti "Elektr
energetikasi" yo'nalishi talabasi.**

***Anotatsiya:** Ushbu maqolada birinchi tartibli RC filtrlarning tuzilishi, ishlash printsipli va qo'llanilish soxalari tadqiq etilgan.*

***Аннотация:** В данной статье рассматриваются устройство, принцип работы и применение RC-фильтров первого порядка.*

***Annotation:** This article examines the structure, principle of operation and application of first-order RC filters.*

***Kalit so'zlar:** filtr, chastota, chastota diapazoni, filtr sxemasi, amplituda, to'liqin, filtrning kuchaytirish koeffisienti, induktiv g'altak (L), rezistor (R), kondensator (C), chiqish signali.*

***Ключевые слова:** фильтр, частота, диапазон частот, схема фильтра, амплитуда, волна, коэффициент усиления фильтра, катушка индуктивности (L), резистор (R), конденсатор (C), выходной сигнал.*

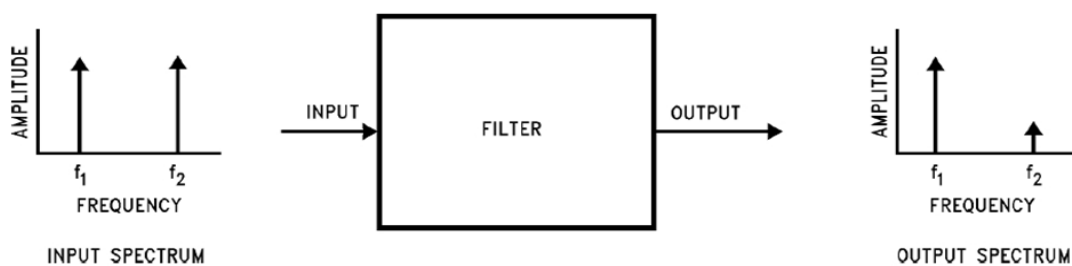
***Keywords:** filter, frequency, frequency range, filter circuit, amplitude, wave, filter gain, inductive coil (L), resistor (R), capacitor (C), output signal.*

Ba'zan zanjirdagi bitta chastotani yoki har xil chastotadan iborat bo'ladigan chastota diapazonini filtrlaydigan sxema kerak bo'ladi. Shunday chastotani ajratadigan sxema filtr sxemasi yoki soddaroq qilib, filtr deyiladi.

Ko'p sxemalar ishlashi uchun ba'zi turdagi filtrlar zarur bo'ladi. Shuning uchun elektron sxema loyahasini tuzayotgan mutaxassis belgilab qo'yilgan shartlarga to'g'ri keladigan filtr sxemasini ham ishlab chiqa oladigan bo'lishi kerak.

Filtrlar elektr zanjirdagi nosinusoidal signallarni «barqaror qilishga» ishlatiladi. Ba'zi elektron jihozlar to'g'ri ishlashi uchun elektr ta'minot kuchlanishida uyg'unlik bo'lishi kerak, ya'ni, jihozga keladigan elektr kuchlanishi barqaror qilinadi. Agar sinusoidal to'liqin kuchlanishining buzilishi asosiy chastotaga qo'shilgan qator uyg'unlagich signallardagidek bo'lsa asosiy tebranish chastotasini o'tkazib, (yuqori chastotali) uyg'unlagichni to'xtatib qoladigan filtr sxemasini tuzish kerak bo'ladi.

Nazariy tomondan qaraganda filtr signal chastotasining amplitudasi va faza xususiyatini o'zgartiradigan elektr tarmoq bo'ladi. Mukammal ishlaydigan filtr kirayotgan signalga yangi chastota qo'shmaydi, signal chastotasini o'zgartirmaydi,



1-rasm. Filtrning ko'rinishi.

lekin chastota amplitudasini va (yoki) uning fazadagi nisbatini o'zgartiradi.

Amalda ishlatiladigan filtrlar rezistorlar (R), induktorlar (L) va kondensatorlar (C) qo'yib passiv qilinadi. Bunday filtrlar umumiy «passiv filtrlar» deyiladi. Sababi ular elektrga ulanmasdan ishlaydi va tranzistorga o'xshagan faol qismlari bo'lmaydi. Induktorlar baland chastotali signallarni to'xtatadi, past chastotali signallarni esa o'tkazadi, kondensatorlar esa shuning teskarisini qiladi. Signal induktordan o'tadigan yoki kondensator signalni yerga o'tkazadigan filtr baland chastotadagi signallarga nisbatan past chastotalai signallarni kamroq susaytiradi va shuning uchun bunday filtr past chastota filtri deyiladi. Agar signal kondensatordan o'tsa yoki induktivlik g'altigidan yerga o'tadigan bo'lsa filtr past chastotadagi signallarga nisbatan baland chastotali signallarni kamroq so'ndiradi va shuning uchun baland chastota filtri bo'lib ishlaydi. Rezistorlar bitta chastotani boshqasidan ajratolmaydi, lekin zanjirda ma'lum vaqt orasida bo'ladiga doimiy hodisani, demak chastotani ham topish uchun induktor yoki kondensatorlarga qo'shib qo'yiladi.

Filtrlar ishlash chastotasiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

- Past chastotali.
- Yuqori chastotali.
- Yo'lli.

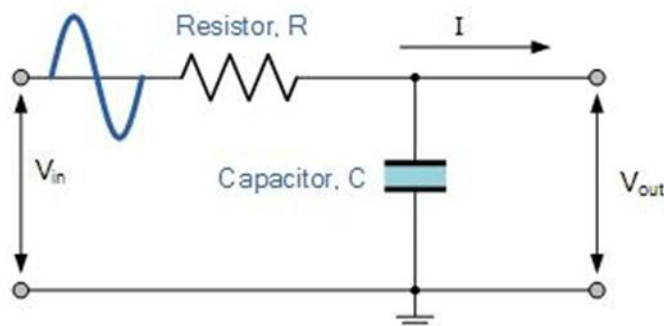
Past chastota filtrlari 0 Hz dan boshlab uzadigan chastotagacha faqat past chastotali signallarni o'tkazadi, f_c o'tadigan signalni bildiradi, balandroq signallarni esa to'xtatadi.

Birinchi tartibdagi (1-tartib) sodda passiv filtrlar bitta rezistor bilan bitta kondensatorni ketma-ket qilib kiradigan (U_{in}) signalga va chiqadigan (U_{out}) filtrga ulab, ikkita qism birlashtirib yasaladi. Rezistor bilan kondensator chiqish signaliga qanday ulanishiga qarab filtrning tuzilishi belgilanadi, ya'ni u past chastota filtri bo'ladi yoki yuqori chastota filtri bo'lib ishlaydi.

Past chastota filtrlari belgilangan chastotadan baland signallarni ko'proq susaytiradigan, shundan past chastotalarni esa kamroq susaytiradigan yoki umuman susaytirmaydigan sig'implar, induktivlik yoki qarshilikdan iborat bo'ladi.

O'tish bajariladigan chastota ajratib olinadigan chastota deyiladi. Past chastotada ishlaydigan sodda filtrlar rezistor bilan kondensatordan tuziladi, murakkabroq past chastota filtrlari esa ketma-ket ulangan induktorlar va parallel qo'yilgan kondensatorlarning xususiyatini yig'gan bo'ladi. Bu darsimizda sodda, ikkita qismdan tuzilgan passiv past chastotali RC filtr qanday bo'lishini ko'rib chiqamiz.

2-rasmda ko‘rsatilgandek, past chastotali oddiy RC filtrni yoki LPF filtrni bitta rezistorni bitta kondensatorga ketma-ket ulab yasash mumkin. Shunday tuzilganda kiradigan (U_{in}) signal ketma-ketma tutashgan vositaning ikkalasiga ham keladi (ya’ni, rezistordan ham, kondensatordan ham o‘tadi), lekin chiqadigan (U_{out}) signal faqat kondensatorning o‘zidan chiqadi. Bu turdagi filtr «birinchi tartib filtri»



2-rasm. RC filtrning tuzilishi.

yoki «bir qutbli filtr» deyiladi. Nima uchun birinchi yoki bir qutbli deyapmiz? Sababi uning faqat bitta qaytaradigan komponenti – zanjirga ulangan kondensatori bor.

Kondensatorning qaytaruvchanligi chastotaga teskari proporsional bo‘lib o‘zgaradi, rezistorning qiymati esa chastota o‘zgarganda ham doimiy turadi. R rezistorning qarshiligi bilan solishtirganda past chastotada kondensatorning sig‘imli reaktiv qarshiligi (X_C) ko‘proq bo‘ladi.

$$U_{out} = \frac{X_C}{\sqrt{R^2 + X_C^2}} U_{in} \quad (1)$$

Bu yerda U_{in} – filtrga kirayotgan kuchlanish, U_{out} – filtrdan chiqayotgan kuchlanish.

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} \quad (2)$$

Bu yerda f – filtrga berilayotgan kuchlanish chastotasi, C – kondensator sig‘imi.

Yuqoridagi formulalardan ko‘rinib turibdiki X_C ortishi bilan U_{out} ortadi. X_C esa f ga teskari proporsional, yani chastota kamayishi bilan X_C ortadi.

Bundan bilamizki, kondensatordagi U_C kuchlanish ko‘payishi U_R rezistordan o‘tib ko‘payishiga qaraganda ko‘proq bo‘ladi. Reaktivlikning sig‘im ko‘rsatgichi o‘zgargani uchun baland chastotada shuning teskarini ko‘ramiz, sababi U_C kam, U_R esa ko‘proq bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Charles K. Alexander Matthew N.O. Sadiku "Fundamentals of Electric Circuits" NEW YORK, 2014.-458
2. Karimov A.S. Nazariy elektrotexnika. Darslik. -T.: O‘kituvchi, 2003. - 422 b.
3. Amirov S.F., Yoqubov M.S., Jabborov N.G. Elektrotexnikaning nazariy asoslari.I-III qismlar.–Toshkent; 2007.- 426 b.
4. Siddikov I.Kh, Maksudov M.T, Boikhanov Z.U, Uzaqov R. Features productions reactive power on systems electrical supply with renewable sources energies//ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. India, Vol. 10, Issue 6, June 2020, p 292-296.DOI-10.5958/2249-7137.2020.00591.1 (5, Global Impact Factor, GIF=0.682; 23, Scientific Journal Impact Factor, SJIF=7.492).

IKKI O'ZGARUVCHILI IKKINCHI TARTIBLI GIPERBOLIK TIPDAGI TENGLAMA UCHUN KOSHI MASALASINI DALAMBER USULI BILAN YECHISH.

**A.Bozorqulov, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
TATU Farg'ona filiali, Tabiiy fanlar kafedrası asistenti.**

**A.Shokirov, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
TATU Farg'ona filiali, Tabiiy fanlar kafedrası asistenti.**

***Annotatsiya:** Bu maqolada ikki o'zgaruvchili ikkinchi tartibli giperbolik tipdagi tenglama uchun Koshi masalasini Dalamber usuli bilan yechish usuliga doir misol ishlab ko'rsatilgan.*

***Kalit so'zlar:** Tenglama tipi, giperbolik tip, Koshi masalasi, Dalamber usuli, xarakteristik tenglama, kanonik ko'rinish, boshlang'ich shart.*

***Аннотация:** В данной статье представлен пример решения задачи Коши, методом Даламбера для уравнения гиперболического типа второго порядка с двумя переменными.*

***Ключевые слова:** Тип уравнения, гиперболический тип, задача Коши, метод Даламбера, характеристическое уравнение, каноническая форма, начальное условие.*

***Annotation:** This article presents an example of the method of solving the Cauchy problem by the d'Alembert method for the second-order hyperbolic-type equation with two variables.*

***Key words:** Equation type, hyperbolic type, Cauchy problem, Dalamber method, characteristic equation, canonical form, initial condition.*

Quyidagi ikki o'zgaruvchili ikkinchi tartibli giperbolik tipdagi tenglama uchun Koshi masalasini Dalamber usuli bilan yeching.

$$U_{xx} - 2\sin x U_{xy} - (3 + \cos^2 x) U_{yy} + U_x + (2 - \sin x - \cos x) U_y = 0$$

$$U(x, \cos x) = 0, \quad U_y(x, \cos x) = e^{-\frac{x}{2}} \cos x$$

Tenglama tipini aniqlaymiz

$$a_{11} = 1, \quad a_{12} = -\sin x, \quad a_{22} = -(3 + \cos^2 x)$$

$$D = a_{12}^2 - a_{11} \cdot a_{22} = \sin^2 x + 3 + \cos^2 x = 4 > 0$$

endi giperbolik tip xarakteristik tenglamasini tuzamiz

$$(dy)^2 + 2\sin x dx dy - (3 + \cos^2 x)(dx)^2 = 0$$

yechimi: $2x - y + \cos x = C_1, \quad 2x + y - \cos x = C_2$

endi o'zgaruvchilarni almashtirib boshqa funksiyaga o'tamiz va hosilalarni hisoblaymiz.

$$\xi = 2x - y + \cos x$$

$$\eta = 2x + y - \cos x$$

$$U_x = 2U_\xi + 2U_\eta, \quad U_y = -V_\xi + V_\eta$$

$$U_{xx} = (2 - \sin x)^2 V_{\xi\xi} + (8 - 2\sin^2 x) V_{\xi\eta} + (2 + \sin x)^2 V_{\eta\eta}$$

$$U_{xy} = (\sin x - 2) V_{\xi\xi} - 2\sin x V_{\xi\eta} + (2 + \sin x) V_{\eta\eta}$$

$$U_{yy} = V_{\xi\xi} - 2V_{\xi\eta} + V_{\eta\eta} - \cos x V_\xi + \cos x V_\eta$$

Bularni tenglamaga qo'yib kanonik ko'rinishni hosil qilamiz.

$$4V_{\xi\eta} + V_\eta = 0 \quad \text{ёки} \quad V_{\xi\eta} + \frac{1}{4}V_\eta = 0 \quad \text{бунинг ёчими}$$

$$V = e^{\frac{1}{4}\xi} f_1(\eta) + f_2(\xi)$$

$$V(x, y) = e^{\frac{1}{4}(2x-y+\cos x)} f_1(2x+y-\cos x) + f_2(2x-y+\cos x)$$

Endi boshlang'ich shartlarni qo'llaymiz

$$U(x, \cos x) = e^{\frac{x}{2}} f_1(2x) + f_2(2x)$$

$$U_y(x, \cos x) = \frac{1}{4} e^{\frac{x}{2}} f_1(2x) + e^{\frac{x}{2}} f_1'(2x) - f_2'(2x)$$

$$\begin{cases} e^{\frac{x}{2}} f_1(2x) + f_2(2x) = 0 \\ \frac{1}{4} e^{\frac{x}{2}} f_1(2x) + e^{\frac{x}{2}} f_1'(2x) - f_2'(2x) = e^{\frac{x}{2}} \cos x \end{cases}$$

hosil bo'lgan sistemaning birinchi tengligini x bo'yicha differensialaymiz

$$\begin{cases} -\frac{1}{2} e^{\frac{x}{2}} f_1(2x) + 2e^{\frac{x}{2}} f_1'(2x) + 2f_2'(2x) = 0 \\ \frac{1}{4} e^{\frac{x}{2}} f_1(2x) + e^{\frac{x}{2}} f_1'(2x) - f_2'(2x) = e^{\frac{x}{2}} \cos x \end{cases}$$

hosil bo'lgan yangi sistemaning ikkinchi tengligini ikkilantirib birinchisiga qo'shsak

$$4e^{\frac{x}{2}} f_1'(2x) = 2e^{\frac{x}{2}} \cos x \quad \text{bundan,}$$

$$f_1'(2x) = \frac{1}{2} \cos x \quad \text{ni integrallab olamiz}$$

$f_1(2x) = -\frac{1}{2} \sin x + c$ bundan birinchi sistemadagi birinchi tenglikdan $f_2(2x)$ ni topamiz

$$f_2(2x) = \frac{1}{2} e^{\frac{x}{2}} \sin x - C \cdot e^{\frac{x}{2}}$$

$$f_1(2x+y-\cos x) = -\frac{1}{2} \sin(2x+y-\cos x)$$

$$f_2(2x-y+\cos x) = \frac{1}{2} e^{\frac{1}{4}(x-y+\cos x)} (\sin(2x-y+\cos x) - 2C)$$

bularni $U(x, y)$ funksiyadagi o'rniga qo'yib soddalashtirsak natijada

$$U(x, y) = 2 \cdot e^{\frac{1}{4}(2x-y+\cos x)} \cdot \cos x \sin \frac{1}{2}(y-\cos x)$$

izlangan yechimni hosil qilamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Смирнов М.М. Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка. – М.: Наука, 1964.

2. A.Q.O'rinov, Z.A.Ahmedov, Sh.T.Karimov "Matematika fizika tenglamalari fanidan amaliy mashg'ulotlar uchun qo'llanma", 2010.
3. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики.–М.: Наука, 1972.

FIZIKANI O'QITISHDA PEDAGOGIK DASTURIY VOSITALARDAN FOYDALANISH USULLARI

Suvonova o.d.

Toshkent davlat pedagogika universiteti oqituvchisi

Annotatsiya: *Ma'lumki, ba'zi bir fizik jarayonlar yoki fizikaviy modelning tasnifi chizma plakatlarda to'liq o'z aksini topmaydi. Buning ustiga jarayonning o'zgarishini ko'rish imkoniyati umuman mavjud emas. Bir qator pedagogik dasturiy vositalar ko'rish va qo'l bilan ishlash imkoni bo'lmagan fizik jarayon va hodisalarni o'tkazish imkoniyatini beradi. Ushbu maqollada Mexanika bo'limi mavzularini o'qitishda "Physics at school" dasturidan foydalanish usullari misollar asosida berilgan.*

Kalit so'zlar. *axborot texnologiyalari, dasturiy vosita, "Physics at school" "Start BlueStacks", modellar.*

Аннотация: *Известно, что классификация тех или иных физических процессов или физических моделей не в полной мере отражается на чертежных плакатах. Более того, увидеть изменения в процессе вообще невозможно. Ряд педагогических программных средств позволяют выполнять физические процессы и явления, которые невозможно увидеть и проработать вручную. В данной статье на основе примеров приведены методы использования программы "Physics at school" в обучении тем раздела механики.*

Ключевые слова. *Информационные технологии, программное обеспечение, "Physics at school" "Start BlueStacks", модели.*

Annotation: *It is known that the classification of certain physical processes or physical models is not fully reflected in the drawing posters. Moreover, it is generally impossible to see changes in the process. A number of pedagogical software tools allow you to perform physical processes and phenomena that cannot be seen and worked out manually. In this article, based on examples, methods are given for using the "Physics at school" program in teaching topics in the mechanics section.*

Key words. *Information technology, software, "Physics at school" "Start BlueStacks", models.*

O'quvchilar tasavvurlarini kengaytirishda va ularning bilimlarini yanada oshirishda zamonaviy texnologiyalarni qo'llash eng qulay vosita va unumli usul bo'lib hisoblanadi. Pedagogik dasturiy vositalardan ma'ruza jarayonida qo'llash natijasida qisqa vaqt ichida kerakli axborotni tinglovchi va o'quvchilarga ko'rgazmali qilib o'tkazish imkoniyati bor. Bu esa o'quv samaradorligini oshirishning muhim omili bo'lib xizmat etadi.

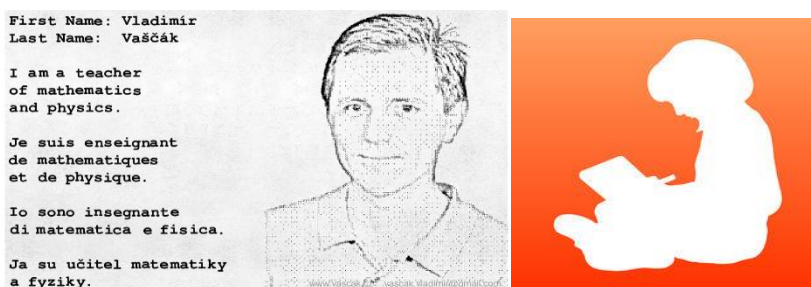
Dars davomida o'qituvchi tomonidan bajariladigan ko'pgina tashkiliy ishlar kompyuter tomonidan amalga oshiriladi. Interfaol metodlar ta'lim jarayoni ishtirokchilarining birgalikda, ya'ni o'zaro hamkorlikda faoliyat yuritishiga asoslanadi. Bunda o'quvchilar va talabalar an'anaviy ta'limdagi kabi faqat tayyor bilimlarni eshitib qabul qiluvchi passiv obyektidan ta'lim jarayonida bevosita ishtirok etuvchi, mustaqil fikrlovchi faol obyektga aylanadilar. "Interfaol metodlardan to'g'ri foydalanilganda, bilim olish o'quvchi uchun qiziqarli hayotiy faoliyatiga aylanadi. Bunday usullar qo'llanilganda, o'quvchilar o'qitilmaydi, balki ularning mustaqil o'qituvchi bilan birgalikda muayyan yo'nalish va miqdordagi bilimlarni mustaqil o'zlashtirishadi". Biroq bunda o'qituvchining o'rni nihoyatda katta, chunki, u muayyan fan o'quv dasturi asosida rejalashtirilgan, darslik, qo'llanmalarda belgilab berilgan muayyan mavzuga xos xususiyatlar, mavjud pedagogik

shart-sharoitlar, o‘quvchilarning yosh psixologik va fiziologik xususiyatlari, ularning hayotiy ehtiyoji va qiziqishidan kelib chiqib, ta’lim metodlari va dars shakllarini tanlaydi. Ushbu jarayonda, albatta, o‘qituvchining bilim va malaka darajasi, dunyoqarashi, ijodkorligi, vaziyatni baholay olishi hamda unga muvofiq tezkor harakat qila olish layoqati muhim o‘rin tutadi. O‘z navbatida, o‘quvchilarning yosh, psixologik, fiziologik xususiyatlari, bilim darajasi, dunyoqarashining ko‘lami hamda sinf, guruhning faolligi ham noan’anaviy ta’lim shakli, metodi va vositalarini tanlash, ulardan maqsadga muvofiq foydalanish uchun turtki bo‘ladi [1-4].

Mexanika bo‘limini mavzularini o‘qitishda biz foydalangan dasturiy vosita bu - “Physics at school”. Bu dastur android talqinida. Kompyuter orqali foydalanishimiz uchun biz avval kompyuterimizga “Start BlueStacks” dasturini o‘rnatishimiz kerak [5-6].

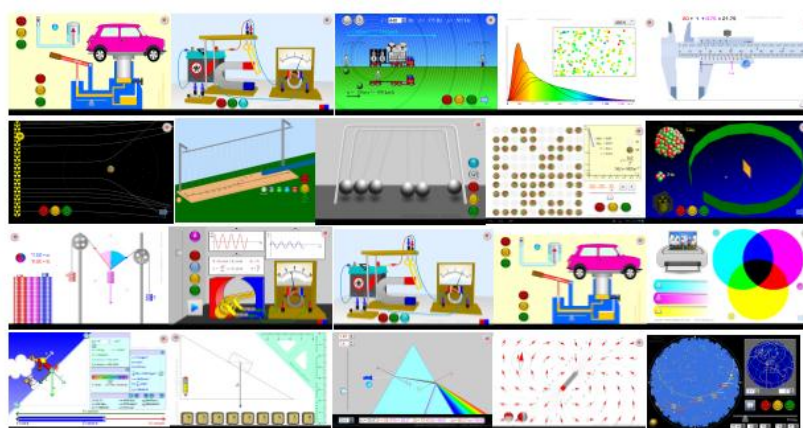


Bu dastur kompyuterimizda android talqinidagi barcha dasturlardan foydalanish imkonini beradi.



1-rasm.

“Physics at school” dasturining yaratuvchisi Vladimr Vascak.



2-rasm.

“Physics at school” - dasturi boshqa dastlardan ancha soddaroq bo‘lib maktab o‘quvchilari uchun juda tushunarli qilib yaratilgan. Farqli tomoni – bu dastur faqat fizika fani uchun va fizika fanining barcha bo‘limlarini qamrab olgan. Dasturni ishga tushirganimizda o‘zimizga ma’qul tilni tanlashimiz kerak. O‘zbek tili bo‘lmagani sabab rus yoki ingliz tilini tanlashimiz qulay.

Bu bir tarafdin o‘quvchilar uchun foydali. Chunki bugungi kunda fan-texnika rivoji tobora yuksalayotgan davrda fan bilan bir qatorda muhim dunyo tillarini o‘rganish qattiq talab

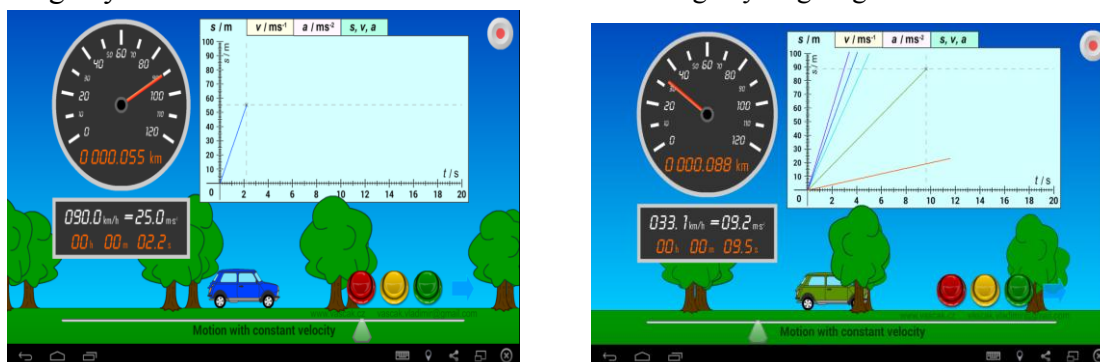
etiladi. Ko‘proq bilimga ega bo‘lish va raqobatlashish uchun esa rus, asosan ingliz tilini o‘rganish kerak. Dasturdan ingliz tilini tanlashimiz orqali o‘quvchilarni dars davomida ingliz tilida ko‘pgina fizik atamalarni o‘rganishiga erishamiz.

Tilni tanlaganimizdan so‘ng fizika bo‘limlaridan bizga kerakli bo‘lim mavzusini tanlaymiz: Monitorida mexanika bo‘limiga oid mavzular chiqadi. Undan o‘rganmoqchi bo‘lgan jarayonimizni tanlab, ko‘rishimiz mumkin: Masalan, To‘g‘ri chiziqli harakat tezligi. Harakatning grafik tasviri.

Kuzatishlarimizdan bir jism ikkinchi jismdan tez yoki sekin harakatlanishini bilamiz. Masalan, velosiped odamdan tez, avtomobil odam va velosipeddan tez, poyezddan esa sekin harakat qiladi. Samolyotning harakati esa poyezdnikidan ham tezdir. Ular tekis harakatlanayotgan bo‘lsin. 1 soatda odam o‘rtacha 4,5 km, velosiped 30 m, avtomobil 90 km, poyezd 150 km. samolyot esa 900 km yo‘lni bosib o‘tishi mumkin.

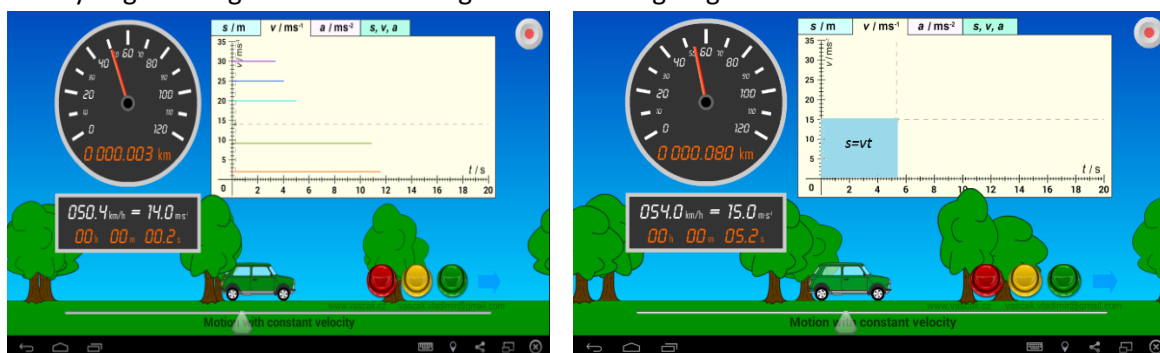
Mavzuni yoritishda o‘quvchilarning tasavvurini mustahkamlash va ularning mavzuga bo‘lgan qiziqishini oshirish maqsadida “Physics at school” dasturiy vositasidan foydalanamiz. Bu o‘quvchilarning bilim olish samaradorligini ham oshirishga yordam beradi.

Fizika kursidan jismning bosib o‘tgan yo‘li s , shu yo‘lni bosib o‘tishiga ketgan vaqt t , tezlik v bilan belgilanishini bilasiz. U holda tezlik formulasi quyidagicha ifodalanadi: Jismning tekis harakatidagi **tezligi**, jism bosib o‘tgan yo‘lning shu yo‘lni bosib o‘tish uchun ketgan vaqtga nisbati bilan aniqlanadi. Yuqorida keltirilgan misolda odam tezligi 4,5 km/soat, velosiped tezligi 30 km/soat, avtomobil tezligi 90 km/soat, poyezd tezligi 150 km/soat, samolyot tezligi esa 900 km/soatga teng. Harakat to‘g‘ri chiziqli bo‘lganda ko‘chish miqdor jihatdan bosib o‘tilgan yo‘lga teng bo‘ladi. Ko‘chish vektor kattalik bo‘lganligi uchun tezlik ham vektor kattalikdir ya‘ni uning yo‘nalishi harakat yo‘nalishida bo‘ladi. Jarayonni “Physics at school” dasturiy vositasida kuzatamiz: Tekis harakatlanayotgan jismning harakat **vaqtini** topish uchun shu vaqt davomida bosib o‘tgan yo‘lni tezlikka bo‘linadi. Jism tezlik va bosib o‘tgan yo‘l grafigi ko‘ramiz:



3-rasm. Avtomashinaning o‘zgarmas tezlikdagi harakati.

Endi shu yo‘l grafiglariga mos keluvchi o‘zgarmas tezliklar grafigini ko‘ramiz.

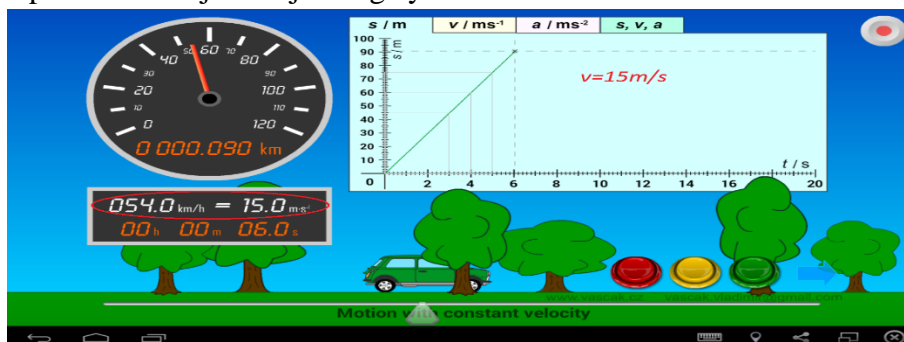


4-rasm. Jismning turli o‘zgarmas tezliklar grafigi.

Tekis harakatda t vaqt o'ta borishi bilan jism tezligi o'zgarmay qolaveradi. Masalan, to'g'ri chiziqli tekis harakat qilayotgan jismning boshlang'ich tezligi 10 m/s bo'lsa, 5 s, 10 s, 15 s, 20 s dan keyin ham uning tezligi shu 10 m/s ga teng bo'laveradi. Bu holda tezlik grafigini ko'rsatilganidek tasvirlash mumkin.

Umumiy hol uchun aytish mumkinki, tekis harakatda tezlik grafigi tomonlari v va t bo'lgan to'g'ri to'rtburchakdan iborat bo'ladi. Shu to'rtburchakning yuzi son jihatdan jism bosib o'tgan S yo'lga tengdir:

Endi yo'l grafigini ko'raylik. Jism $v = 5$ m/s tezlik bilan harakatlanayotgan bo'lsin. Yo'l formulasi $S = vt$ dagi t vaqtga son qiymatlarini berib, unga mos kelgan S yo'lning tegishli qiymatlarini topamiz va natijalarni jadvalga yozamiz:



O'quvchilarga yuqorida keltirilgan formula orqali o'zgarmas tezlik va vaqt berilgan holda bosib o'tilgan yo'lni topish vazifasi beriladi.

Fizik tajriba o'tkazish, ularni bajarish bosqichlarini kompyuterda animatsion turda namoyish etishni tashkil qilish maktab o'quvchilari uchun ko'rgazmali, qiziqarli va yaxshi eslab qolishga yordam beradigan mashg'ulot bo'lishi aniqlandi.

Fizik jarayonlar mexanizmlarini, ularning yuz berish bosqichlarini kompyuterda kuzatish, ularni yangi dars bayonida, tajriba mashg'ulotlarida namoyish etish va bu holatlarni kompyuter texnologiyalariga tayangan holda olib borish o'qitish jarayonida o'quvchiga bilim berish va fan asoslariga doir ko'nikmalar hosil qilish samaradorligini oshiruvchi omil ekanligi oydinlashdi.

Fizika fani amaliyotda tajribalarga tayangan eksperimental fan bo'lganligi sababli, o'tiladigan har bir mavzuni tajribalar asosida ko'rgazmali o'tish fanning samaradorligi oshishiga zamin yaratadi. Shunday ekan, dars jarayonida zamonaviy o'quv laboratoriya jihozlaridan samarali foydalanib, namoyish tajribalarni, laboratoriya ishlarini bajarish maqsadga muvofiq.

Adabiyotlar

1. Abduraxmonov Q.P., Hamidov V.S., Xolmedov H.M. Fizika fanidan virtual laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy qollanma. TATU. 2007.
2. Tigay O., Tursunmetov K.A. Elektronno obuchayushiy uchebnik po fizike dlya srednie, srednee spetsialnogo obrazovaniya. T.-2010 y.
3. Sheraliev S., Tursunmetov K.A. "Mexanik tebranishlar va to'lqinlardan virtual laboratoriya ishlari" elektron o'quv majmuasi" O'zR Patenti, DGU 03604. 2016.
4. D.A.Begmatova, M.Qurbonov va b. "Fizika o'qitish metodikasi" o'quv qo'llanma. T.-2022, 244-b.
5. <http://www.fizika.uz>
6. <http://phet.colorado.edu/>

ЗАДАЧА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПО КОСВЕННЫМ НАБЛЮДЕНИЯМ

Rustamov Maxammadi Jabborovich.

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali dotsenti f.m.f.n.

Ubaydullayev Noyob Nodir o'g'li

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali magistranti.

***Annotatsiya:** Maqolada jismining ma'lum bir nuqtasida temperatura o'zgarishini kuzatish orqali issiqlik tarqalishi processida temperaturani aniqlash qaralgan. Nazorat va kuzatish muammolari dualizmi prinsipini qullagan holda, masala shartli ekstremum masalalarini echishga keladi. Masala echimi sifatida echim parametri-proyeksiya axtariladi.*

***Калитсўзлар:** тикланиш, иссиқлик тарқалиши, кузатиш, шартли экстремум, дуализм, проекция, параметр, коэффициент, чегаравий масала, ечим, бошқариш, иссиқлик ўзгариши.*

***Аннотация:** В статье рассматривается задача восстановления температуры процесса теплопередачи при помощи наблюдения температуры в определенной точке. Применением принципа дуализма задач управления и наблюдения вопрос сводится к решению задач об условном экстремуме. В качестве решения ищется параметр решения (проекция).*

***Ключевые слова:** восстановления, диффузия, концентрация, дуализм, управления, наблюдения, экстремум, измерения, уравнения, точка, сопряженный оператор. Условный, граничная, задача. уравнения, начальная, проекция, параметр, условия, оценка, ортогональность, аргумент, коэффициент, граничная задача, базис, функция.*

***Annotation:** In this work the problem of temperature change in a given point of the surface solid State is considered. Applying the Dualism principle of the problem of managing and observation the question can bring to the problem of solution of extremal.*

***Key words:** revealing, heat, dualist, managing, observation, extrimum, change, measurement.*

Введение: Рассмотрим нагрев бесконечной пластины [1;2] конечной толщины $S=1$ в предположении, что начальная температура пластины и процесс нагрева проходят идентично по толщине во всех сечениях параллельных её боковой поверхности [5]. Тогда достаточно анализировать ход процесса в некотором “стержне”, расположенном в пластине.

Пусть распределение температуры по толщине пластины $x(0 \leq x \leq 1)$ и во времени $t(0 \leq t \leq \bar{t})$ описывается функцией $T(x,t)$ определяемой в прямоугольнике где $\Pi = [0;1] \times [0; \bar{t}]$, $\bar{t} > 0$ - фиксированное число. Функцию $T(x,t)$ назовем фазовым состоянием процесса нагрева. Внутри отрезка $[0;1]$ и при $t > 0$ распределение температуры $T(x;t)$ подчиняется уравнению теплопроводности:

$$\frac{\partial T(x,t)}{\partial t} = a \frac{\partial^2 T(x,t)}{\partial x^2}, \quad (1)$$

Здесь a - коэффициент теплопроводности. На концах стержня приняты следующие условия теплопередачи:

$$\mu \frac{\partial T(1,t)}{\partial x} = \alpha [U(t) - T(1,t)];$$

$$\frac{\partial T(0,t)}{\partial x} = 0, \quad (2)$$

где μ — коэффициент теплопроводности, α — коэффициент теплообмена между греющей средой, соответственно с одной стороны и боковой поверхности пластины с другой. Левый конец пластины $x=0$ — теплоизолирован. Температуру греющей среды $U(t)$ назовем управляющим воздействием или просто управлением.

Пусть в процессе нагрева имеется возможность измерять изменение температуры в некоторых точках нагреваемого тела. Задача определения изменения температуры по времени в заданной точке стержня по известному изменению температуры $T(\bar{x}, t)$ в точке $\bar{x} \in [0, 1]$ и закону теплопередачи (1)-(2) составляет предмет задачи идентификации (процесса) нагрева, рассматриваемой ниже.

Функции $y_i(t)$ связанные с точками $x_i \in [0, 1]$

$$y_i(t) = T(\bar{x}_i, t) + \varepsilon \quad (3)$$

назовем измеряемой компонентой процесса нагрева.

Задача I. По функциям $y_i(t)$, $t \in [0, \bar{t}]$, константам a , α , μ и соотношениям (1)-(3) определить $T(\bar{x}, t)$, $t \in [0, \bar{t}]$, ($\bar{x} \neq \bar{x}$)

Пусть $g(t)$ некоторая данная функция из $C^1(0, \bar{t})$.

Задача 2. При всех данных задачи I найти величину

$$Z_g = \int_0^{\bar{t}} g(t) * T(\bar{x}, t) dt \quad (4)$$

Понятно, что решения задачи 2 при различных функциях $g(t) = g_i(t)$

$i=1, 2, 3, \dots$ составляющих базис пространства $Z_2(0, \bar{t})$ позволит найти функцию $T(\bar{x}, t)$ по проекциям (4) как элемент $Z_2(0, \bar{t})$. Поэтому далее будем рассматривать только задачу 2.

Для краткости изложения рассмотрим ниже наблюдение по одному датчику

($i=1$): распространение на общий принципиально будет понятным.

Условия идентифицируемости проекции

Будем искать величину (4) в виде [3]

$$Z_g = \int_0^{\bar{t}} [K(t)y(t) + \varphi(t)U(t)] dt, \quad (5)$$

где $K(t)$ и $\varphi(t)$ искомые функция из $Z_2(0, \bar{t})$. Следуя известной технике теории наблюдаемости в линейных задачах [6,7], выберем линейный функционал (5) так, чтобы при связи (1) - (3) выполнялось тождество

$$Z_g = \int_0^{\bar{t}} g(t) * T(\bar{x}, t) dt = \int_0^{\bar{t}} [K(t) * T(\bar{x}, t) + \varphi(t) * U(t)] dt, \quad (6)$$

На решениях уравнения (1) рассмотрим тождество

$$0 \equiv \int_0^1 \int_0^{\bar{t}} \Psi(x, t) * \left[\frac{\partial T(x, t)}{\partial t} - a \frac{\partial^2 T(x, t)}{\partial x^2} \right] dx dt$$

Здесь $\Psi(x, t)$ - произвольная функция, имеющая непрерывные производные

$\frac{\partial \Psi}{\partial t}$, $\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2}$ всюду в внутри прямоугольника Π кроме разве лишь отрезков

$t \in [0, \bar{t}]$, $x = \bar{x}$, $x = \bar{x}$.

Предполагается, что система (1)-(2) имеет решения с непрерывными $\frac{\partial T(x, t)}{\partial x}$

Последнее тождество сложим с уравнением (6) и пользуясь интегрированием по частям на

промежутках $(0, \bar{x})$, $(\bar{x}, \bar{\bar{x}})$, $(\bar{\bar{x}}, 1)$ (с учетом (2) и (3)) получим и полученной равенстве.

Потребуем здесь равенства нулю коэффициентов при неизвестных значениях функции $T(x,t)$ и её производных

$$\frac{\partial \psi(x,t)}{\partial t} - \frac{\partial^2 \psi(x,t)}{\partial x^2} = 0 \quad (x,t) \in \Pi \quad (8)$$

$$\psi(x, 0) = 0, \quad \psi(x, \bar{t}) = 0, \quad x \in [0, 1] \quad (9)$$

$$\frac{\partial \psi(0,t)}{\partial x} = 0, \quad t \in [0, \bar{t}] \quad (10)$$

$$\frac{a\alpha}{\mu} \psi(1, t) + \frac{\partial \psi(1,t)}{\partial x} = 0 \quad t \in [0, \bar{t}] \quad (11)$$

$$a \left(\frac{\partial \psi(\bar{x}-0,t)}{\partial x} - \frac{\partial \psi(\bar{x}+0,t)}{\partial x} \right) = -K(t) \quad (12)$$

$$a \left(\frac{\partial \psi(\bar{\bar{x}}-0,t)}{\partial x} - \frac{\partial \psi(\bar{\bar{x}}+0,t)}{\partial x} \right) = -g(t) \quad (13)$$

$$\psi(\bar{x} + 0, t) = \psi(\bar{x} - 0, t), \quad \psi(\bar{\bar{x}} + 0, t) = \psi(\bar{\bar{x}} - 0, t) \quad (14)$$

Итак, для функции $\psi(x, t)$ получена краевая задача (8) – (14) .

Пусти эта система имеет решения при некоторых функциях $[K(\cdot), \psi(\cdot)]$

Тогда в тождестве (7) остается

$$0 \equiv \int_0^{\bar{t}} U(t) \left[\varphi(t) + \frac{a*\alpha}{\mu} \psi(1, t) \right] dt$$

Отсюда заключаем: для того, чтобы выполнялось соотношение (6) при связях (1) – (3) и любом управлении $U(t)$ достаточно

$$\varphi(1, t) = - \frac{a*\alpha}{\mu} \psi(1, t) \quad (15)$$

Итак, установлена

Теорема: Для того, чтобы имело место тождество (6) при связях (1) – (3) , достаточно, чтобы существовало решение краевой задачи (8) – (15).

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

Пусть известно, что решение $T(x,t)$ системы (1) – (3) принадлежит множеству

$M \subset L$, L – линейное множество в $Z_2(\Pi)$. Пусть, управление $U(t)$ – известная функция.

Возьмем некоторую функцию $\tilde{\Psi}(x,t)$, приближенно удовлетворяющую условиям граничной задачи (8) , (10) – (14) то-есть возможны ненулевые невязки

При такой функции $\tilde{\Psi}(x,t)$ формула (5) имеет, согласно (7) погрешность

$$\begin{aligned} R(\tilde{\Psi}, K, T) = & \int_0^1 \int_0^{\bar{t}} r(x, t) * T(x, t) dx dt + \int_0^1 r_0(x) T(x, 0) dx - \int_0^1 r_1(x) T(x, \bar{t}) dx + \\ & \int_0^{\bar{t}} r^{(0)}(t) T(0, t) dt - \int_0^{\bar{t}} r^{(1)}(t) * T(1, t) dt + \int_0^{\bar{t}} r^{(2)}(t) * T(\bar{x}, t) dt + \int_0^{\bar{t}} r_2(t) \frac{\partial T(\bar{x}, t)}{\partial x} dt + \\ & \int_0^{\bar{t}} r_3(t) \frac{\partial T(\bar{\bar{x}}, t)}{\partial x} dt + \int_0^{\bar{t}} r^{(3)}(t) * T(\bar{\bar{x}}, t) dt, \quad (16) \end{aligned}$$

и оценка погрешности [4;8]

$$|R(\tilde{\Psi}, K, T)| \leq \sup_{T \in M} |R(\tilde{\Psi}, K, T)| \equiv R(\tilde{\Psi}, \tilde{K},) \quad (17)$$

Таким образом, для повышения точности формулы (5) необходимо минимизировать величину (16) за счет выбора функций $\tilde{K}(t)$. $\tilde{\Psi}(x,t)$:

$$\min R(\tilde{\Psi}, \tilde{K}), \quad (18)$$

ЛИТЕРАТУРА

1. М.Рустамов. Распределения температуры в однородной пластинке. IX-Международная научно-практическая интернет-конференция. Актуальные научные исследования современном мире. 26-27 января 2016 г. выпуск-9 часть 6 Переяслав – Хмельницкий.
2. М.Рустамов. Задача восстановления изменение температуры по косвенным наблюдениям. Международный Центр науч. сотруд-Наука и просвещение' г. Пенза 2019 г. 15-декабр
3. М.Рустамов. Задача восстановления скорости изменения по косвенным наблюдениям Математика ва информатика matinfojspi.uz
4. Исраилов И. , Кирин Н.Е. , Рустамов М.Д. Задачи наблюдаемости процесса нагрева. // Вопросы вычислительной и прикладной математики. Ташкент, 1988, вып. 84, 166 с.
5. Бутковский А.Г. Теория оптимального управления системами с распределенными параметрами. М., 1965
6. Красовский Н.Н. Теория управления движением. М., 1968
7. Иванов А.П. , Кирин Н.Е. К методам наблюдения линейных возмущаемых систем. Дифференциальные уравнения. 1974, т. 10, № 5, с. 780.
8. Отакулов С., Хайдаров Т.Т. Негладкая задача оптимального управления для динамической системы с параметром. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES .Volume: 02
Issue: 10. | Oct 2021 ISSN: 2660-5317. pp. 132-138.

BO'LAJAK TEXNOLOGIYA O'QITUVCHILARINING KASBIY KOMPITENSIYASINI SHAKLLANTIRISH

S.Toshpo'latova
Andijon davlat universiteti

Maqolada "kompetensiya" tushunchasi, kasbiy (pedagogik) kompetensiyalarning turlari va tuzilishi bo'yicha turli nuqtai nazarlar keltirilgan kelajakdagi o'qituvchilarni kasbiy tayyorlash jarayonida uni shakllantirish zarurligi to'g'risida.

Tayanch so'z va iboralar: *bo'lajak o'qituvchilar, kasb ta'limi, kompetensiya, kompetentlik, kasbiy kompetentlik, fanlararo integratsiya, integrativ-differentsial yondashuv.*

В статье представлены различные точки зрения на понятие «компетентность», виды и структура профессиональной (педагогической) компетентности, сделан вывод о необходимости ее формирования в процессе профессиональной подготовки будущих педагогов.

Ключевые слова и понятия: *будущие учителя, профессиональное образование, компетенция, компетентность, профессиональная компетентность, междисциплинарная интеграция, интегративно-дифференциальный подход*

The article presents the survey of the points of view concerning the concept of competence, types and the structure of professional (pedagogical) competence. The author concludes that the formation of the competence in the process of future teachers' training is of utter importance.

Key words and concepts: *future teachers, vocational education, competence, professional competence, interdisciplinary integration, integrative-differential approach*
Key words and concepts: *future teachers, vocational education, competence, professional competence, interdisciplinary integration, integrative-differential approach.*

O'zbekistonda zamonaviy ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlar tadbirkor, ijodkor, mas'uliyatli, aniq qaror qabul qiluvchi kadrlarga bo'lgan ehtiyojni zarurligini ta'kidlaydi. Shiddat bilan rivojlanayotgan bugungi davrda informasion jarayonda tezkorlik bilan harakatlana oladigan, mustaqil ravishda takomillashib, rivojlana oladigan muayyan ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlarda ta'lim jarayonini ijodiy tashkil etishga qodir malakali kadrlarga bo'lgan ehtiyoj aniq sezilmoqda. Kasb-hunarga rasmiy munosabat emas, balki kasbiy mahorat, ya'ni mutaxassisning professional faoliyat talablariga muvofiqligi birinchi o'rinda turadi.

Shu munosabat bilan, oliy o'quv yurtida ta'lim va tarbiya jarayonida shakllanadigan professional malakali o'qituvchilarni tayyorlash muammosi keskin ravishda yuzaga keladi.

Shu bois, kelgusida texnologiya o'qituvchilarida mutaxassislik fanlarini o'rganish jarayonida kasbiy kompetensiyani shakllantirish masalasini ko'rib chiqish biz uchun qiziqarli va dolzarbdir.

Pedagogik universitetda texnologiya o'qituvchilarini tayyorlash amaliyotini tahlil qilish va ularning kasbiy kompetensiyani shakllantirish bir qator qarama-qarshiliklarni ta'kidlash imkonini berdi. Bu quyidagilar o'rtasidagi ziddiyatdir:

-texnologik ta'limni amalga oshirishga qodir bo'lgan va kasbiy kompetensiyani shakllantirish jarayoniga davlat ta'lim standartlarini yetarli darajada yo'naltira olmaydigan ta'lim sohasidagi kasbiy kompetensiyani mutaxassislarga bo'lgan ehtiyoj:

- mutaxassislik fanlarini o'rganish jarayonida bo'lajak texnologiya o'qituvchisining kasbiy kompetensiyani shakllantirish va ushbu jarayonning yaxlit nazariy va eksperimental asoslari yo'qligi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, ushbu tadqiqotning muammolari mutaxassislik fanlarini o'rganish jarayonida bo'lajak texnologiya o'qituvchisining kasbiy kompetensiyani shakllantirish uchun pedagogik shart-sharoitlarni ilmiy asoslash zarurligidan iborat.

Ko'rib chiqilayotgan muammoning dolzarbligi, uning ilmiy-nazariy va amaliy jihatdan yetarli darajada ishlab chiqilmaganligi tadqiqot mavzusini belgilab berdi: "Bo'lajak texnologiya o'qituvchilarining innavasion jarayonda kasbiy kompetensiyani shakllantirish".

Bo'lajak texnologiya o'qituvchilarini tayyorlashda oliy ta'lim o'qituvchilarining vazifalaridan biri talabalarning bilim olish faoliyatini faollashtirish bo'lib, unda talabalarning ijodiy, bilim qobiliyatini rivojlantirishga tayyor bilimlarni topshirishdan o'tkazish, ularda mustaqil bilim olish ko'nikmalarini shakllantirish ko'zda tutilgan.

O'qituvchining kasbiy kompetensiyasi-bu o'qituvchining kasbiy muammolarni va kasbiy pedagogik faoliyatning haqiqiy holatlarida yuzaga keladigan odatiy kasbiy vazifalarini hal qilish qobiliyatiga ega bo'lgan, bir tomondan bilim, ko'nikma, malaka, kasbiy va hayot tajribasidan foydalangan holda, kasbiy va shaxsiy malakalarni belgilaydigan rivojlangan shaxsning ajralmas xarakteristikasi yoki boshqa tomondan fazilatlarini.

Texnologiya o'qituvchining kasbiy kompetensiyasining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat: epistemologik, konstruktiv, tashkiliy, kommunikativ, tadqiqot va refleksiv. Kasbiy mahoratning tarkibiy qismlari motivatsiy, bilim, faoliyat, refleksivdir.

Universitetda bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy kompetensiyasini shakllantirish muammosi turli yondashuvlar nuqtai nazaridan hal etiladi: tizimli, vakolatli, kontekstli. Ilmiy bilimlarning bir turi bo'lgan yondashuvlarning har biri tadqiqot ob'ektining turli jihatlarini aks ettiradi va shuning uchun boshqa yondashuvlar bilan o'zaro bog'liqlikda eng yuqori samaradorlikka ega bo'ladi.

Bo'lajak texnologiya o'qituvchilarining kasbiy kompetensiyasini shakllantirish jarayonining samaradorligi quyidagi shart-sharoitlarni yaratish orqali ta'minlanadi: tizimli yondashuvni amalga oshirish, bo'lajak pedagoglarning kasbiy malakasini shakllantirish uchun o'quv predmetlarining imkoniyatlarini aktuallashtirish orqali kontekstli yondashuvni amalga oshirish, ularning ixtisosligi va malakasini hisobga olgan holda, bo'lajak o'qituvchilarning o'z-o'zini rivojlantirish jarayonini rag'batlantirish.

Bo'lajak texnologiya o'qituvchilarining kasbiy kompetensiyasini shakllantirish jarayonining mazmuni mutaxassislik fanlari bilan ta'minlanadi. "Texnologiya" ta'lim sohasidagi o'quv rejasining ikkita variantiga muvofiq texnologik (kasbiy) tayyorgarlikning tegishli darajasiga erishishga yordam beradi: 1 - variant - "Konstruktion materiallarni qayta ishlash texnologiyasi" va 2-variant - "Ro'zg'orshunoslik, mato va oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi".

Bizning fikrimizcha, o'qituvchining kasbiy kompetensiyasini birinchi navbatda ta'lim muassasasining muayyan mutaxassisiga ta'lim berish va tayyorlash bilan belgilanadi.

Bunday mutaxassisni tayyorlash yaxlit-kontseptual yondashuvni o'z ichiga oladi. Kasb-hunarga (nimani va qanday qilib o'qitishni aniq tasavvur qilish), mehnat qiymatini tan olish (ta'lim olish motivatsiyasi), ta'lim jarayonining optimallashtirilishi, ta'lim texnologiyaga ega bo'lish o'z-o'zini boshqarish, o'z-o'zini tashkil etish va o'z-o'zini rivojlantirish (faoliyatni aks ettirish).

Universitetda shaxsning pedagogik malakasini shakllantirish uchta asosiy yo'nalish bo'yicha amalga oshirilishi mumkin: asosiy ta'lim (umumiy kasbiy va fan-kasbiy bilim, ko'nikma va malaka); uslubiy madaniyat; pedagogik ijodkorlik (ijodkorlik). Bu yondashuvlarning barchasi shaxsiy va kasbiy o'sish mexanizmi sifatida aks ettirish rivojlanishi sharti bilan samarali amalga oshiriladi.

Bolajak texnologiya o'qituvchisining kasbiy kompetentligini shakllantirish auditoriyada, mustaqil ta'limda, malakaviy va pedagogik amaliyotlarda, innovatsion sharoitlarda izchil hamda tizimli amalga oshirilishi zarur.

Hulosa qilib aytganda, innovatsion ta'lim jarayoni texnologiya o'qituvchilarga yuqori talablar qo'yimoqda, chunki ular jamiyatning turli jabhalarida texnologik jarayonlarda xizmat qiladigan, hunar bilan shug'ullanadigan ijodkor, qobilyatli shaxslarni tarbiyalaydilar. Shu munosabat bilan bolajak texnologiya o'qituvchilarning kasbiy kompetensiyasini oshirish masalasi ayniqsa dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Mutaxassislar tayyorlash masalalari va ularning amaliy yechimlarining to'plangan tajribasi adabiyotda ko'p tomonlama yoritilishiga qaramasdan, jamiyatda, fan va ta'limda rivojlanayotgan innovatsion tendentsiyalar bu muammoni dolzarblashtiradi va uni kelajakdagi texnologiya o'qituvchilarini kasbiy tayyorgarlik jarayonini takomillashtirish nuqtai nazaridan qayta ko'rib chiqishni talab qiladi.

Shu muammolarni hal etish vazifalarni quyidagicha belgiladik .

Birinchi, kontseptsiyani aniqlashtirish va jamiyatning zamonaviy ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlarida o'qituvchining kasbiy kompetensiyasini tavsiflash.

Ikkinchi, kelajakda o'qituvchilarning kasbiy kompetensiyasini shakllantirish jarayoniga nazariy yondashuvlarni izlash ishlari olib borish.

Uchinchi, kelajakda texnologiya o'qituvchisi kasbiy kompetensiyasini shakllantirish shartlari aniqlash va sinovdan o'tkazish, universitetda mutaxassisning kasbiy kompetensiyasini shakllantirishning yaxlit pedagogik jarayoni modeli ishlab chiqish.

Adabiyotlar:

1. Абдуллина, О. А. Проблема формирования педагогических умений и навыков у будущих учителей Текст. / О. А. Абдуллина // Проблемы профессиональной подготовки студентов педвузов и университетов. М., 1976.-С. 43-48.
2. З Қўйсинов О.А., Муслимов Н.А., Абдуллаева Қ., Гаипова Н., Каримова Н., Қодиров М. Касб таълими ўқитувчиларининг касбий компетентлигини шакллантириш технологияси. Монография. – Т.: “Фан ва технология”, 2013. - 128 б.

MEXANIKA FANIDAN TALABALAR UCHUN CHO'ZILISHNI LABORATORIYA TAJRIBASIDA TEKSHIRISH USULLARI

Xusanov Axmadjon Jo'rayevish
f.m.f.n., dos QDPI texnologik talim kafedراسи mudiri
Siddiqov Rasuljon O'ktamovich
t.f.n (PhD) TDTU Qo'qon filiali katta o'qituvchi
Xojiyev Azizbek Xamidjon o'g'li
TDTU Qo'qon filiali talabasi

Аннотация: Ushbu maqolada texnik mexanika fanininng laboratoriya ishlarini bajarish vaqtida materiallarni cho'zilishga sinash haqida ma'lumotlar keltirilgan. Shuningdek, ushbu laboratoriya ishida olingan natijalarni sinash ishlari chizmalar orqali ifodalangan.

Аннотация: В данной статье представлена информация о том, как растягивать материалы при проведении лабораторных работ в области технической механики.

Результаты испытаний, полученные в данной лабораторной работе, также представлены диаграммами.

Annotation: *This article provides information on how to stretch materials during laboratory work in the field of technical mechanics. The test results obtained in this laboratory work are also represented by diagrams.*

Oliy o'quv yurtlari professor-o'qituvchilarining asosiy vazifasi ta'lim tizimi uchun yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashdir. O'qituvchi inson yaratgan ilm va qadriyatlarni egallagan texnik ijodkor shaxs hisoblanadi. O'qituvchilik qilish uchun mutaxassislik fanlari va pedagogik, psixologik bilimlarni chuqur egallashning o'zi etarli emas. Bo'lajak o'qituvchi ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish malakasiga ega bo'lgan, amaliy ish metodlarini puxta egallash bilan bir qatorda talabalarni oldida turli yo'nalishlarda ijodiy fikrlashga oid zamonaviy dunyoqarashga ega bo'lgan shaxs bo'lmog'i lozim. Ilm olish jarayonida talabalarni ilmiy-tadqiqot ishlari olib borishga uzluksiz o'rgatib borish muhim ahamiyatga ega. Talabalarining ilmiy-tadqiqot ishlari, o'z navbatida ular atroficha chuqur, va mustahkam bilim egallashlari uchun muhim omil bo'lib xizmat qiladi. Texnika fanlariga yo'naltirilgan o'quv dargohlarda talabalarining ilmiy-amaliy ishlari, asosan, professional-pedagogik, o'quv-tarbiyaviy va ilmiy yo'nalishda amalga oshiriladi. Talabalarni ilmiy-amaliy ishlariga yo'llash maqsadida quyidagi vazifalarning bajarilishiga asosiy e'tiborni qaratish kerak:

- talabalarda mustaqil izlanishga, amaliy faoliyatiga, o'quv-tarbiyaviy ishlarga ijodiy yondashish istagi, qiziqishlarini rivojlantirish;

- mutaxassislikka, ya'ni o'rganayotgan dasturiy bilimlarga ongli ijodiy munosabatda bo'lish qobiliyatini shakllantirish va bu yo'nalishdagi malakani o'stirish;

- adabiyotlar va boshqa ilmiy manbalar bilan ishlash va ularni tahlil qilish malakasini oshirib borish;

- talabalarni ta'lim-tarbiyaviy ishlar, shuningdek, mutaxassislik fanlari sohasidagi muammolarni ko'ra olishga o'rgatib borish va shu sohalarda ularning ilmiy-amaliy ishlarini olib borish ko'nikma va malakalarini oshirib borish;

- mustaqil ishlash faoliyatini tashkil etish uchun talabalarga laboratoriya mashg'ulotlarida turli metodlardan foydalanishga o'rgatib borish nazarda tutiladi.

Texnika oliy o'quv yurtlarida talabalar bajaradigan ilmiy-amaliy ishlari ikki yo'nalishda tashkil qilinadi:

a) o'quv mashg'ulotlari bilan bog'liq bo'lgan laboratoriya ishlari; b) auditoriyadan tashqarida olib boriladigan ilmiy-amaliy ishlar.

O'quv mashg'ulotlari bilan bog'liq bo'lgan amaliy ishlariga quyidagilar kiradi:

- laboratoriya mashg'ulotlarida tadqiqot ishlariga o'rganish;

- o'quv fanlarining amaliy mashg'ulotlari uchun tajriba va eksperiment materiallarini to'plash;

- muayan mavzular va to'plangan tadqiqot materiallari asosida referat, kurs ishlari yozish va ma'ruza matnlarini tayyorlash;

- texnik amaliyotlar davomida o'quv topshiriqlari bo'yicha individual yoki jamoaviy tadqiqot ishlarini olib borish malakasiga ega bo'lish;

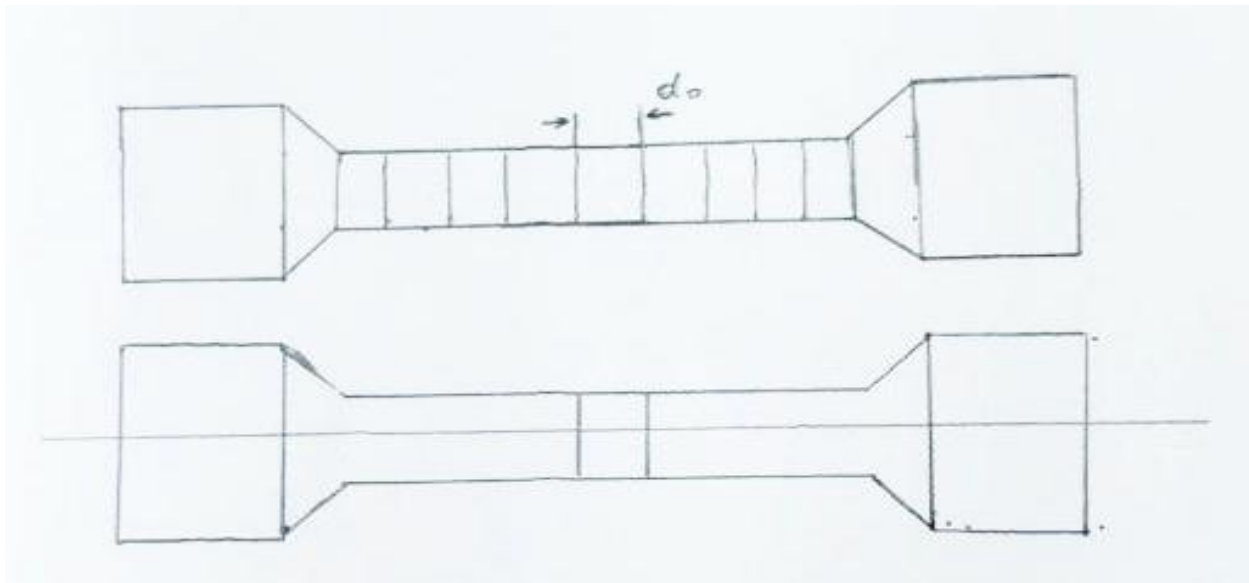
- kurs, bitiruv - malakaviy ishlarini tajriba - tadqiqot yo'nalishida bajarish ko'zda tutilgan.

Talabalarga texnik mexanika fanini o'qitish jarayonida ularga mashinasozlik sohasiga oid nazariy, ham amaliy fikrlashni shakllantirish hamda rivojlantirish zarur. Fikrlash, tahlil qilish, taqqoslash, analiz va sintez qilish, abstraksiyalashlash, umumlashtirish va husiylashtirish, xulosalash kabi mantiq operatsiyalar yordamida amalga oshiriladi. Quyida keltirilgan laboratoriya

mashg'ulotda talabalarga turli materiallar (plastik mo'rt) ning uzunligi cho'zilishdagi xususiyatlarini tekshirish va ularning asosiy mexanik xarakteristikalarini miqdorlarini aniqlashni o'rgatish masalasi ko'rsatilgan.

Labaratoriya ishining maqsadi shundan iboratki, ya'ni turli materiallar (plastik mo'rt) ning uzunligi cho'zilishdagi xususiyatlarini tekshirish va ularning asosiy mexanik xarakteristikalarini miqdorlarini aniqlash.

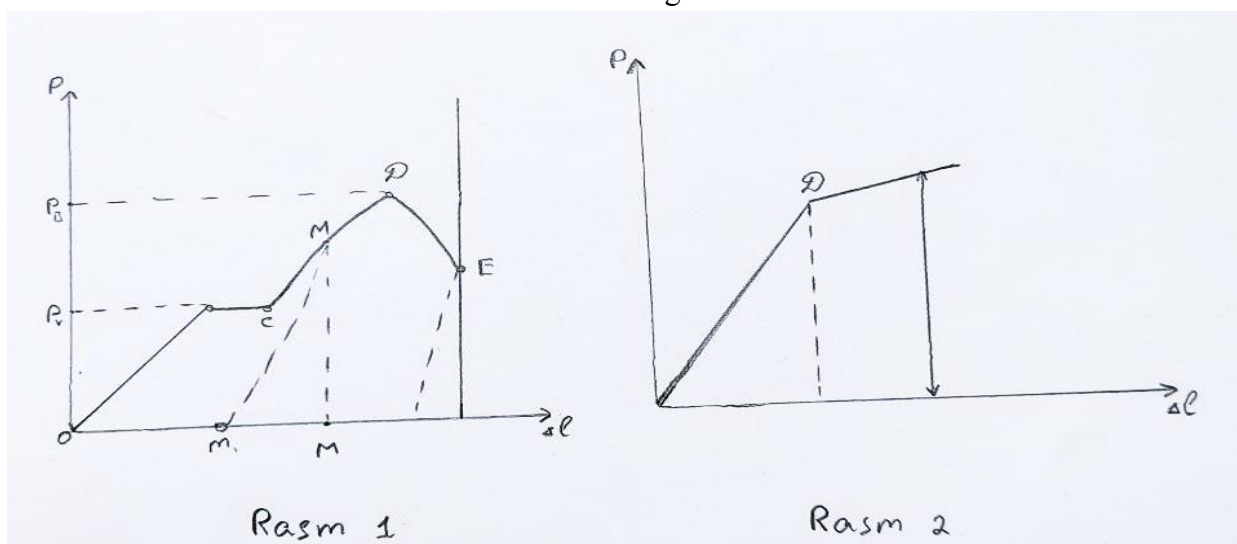
Masalaning mohiyati esa cho'zilish statik nagruzkalarda amalga oshiriladi. Namunalar doiraviy va to'g'ri to'rtburchak kesimli bo'lishi mumkun (1-2-rasm).



1-rasm. Polatni cho'zilish statik nagruzkalarda sinash

Bazan murakkab figurali namunalar ham ishlatiladi. Cho'zuvchan kuch ortib borish bilan namuna ishchi qismining uzunligi ham ortib boradi.

Mashina cho'zilish – cho'zuvchan kuch diagrammasini avtomatik ravishda cho'zadi.



2-rasm. Kam uglerodli va mort materiallarning diagramasi

Rasm-1 da kam uglerodli (plastik) po'lat uchun cho'zilish diagrammasi ko'rsatilgan. Uning xarakterli qismlariga to'g'ri keladigan kuchlanishlar quyidagicha topiladi:

-Proporsionallik chegarasi: $G_N = P\Delta U / F_0 \quad H/M^2$

-Oquvchanlik chegarasi: $G_T = P_T / F_0 \quad H/M^2$

-Mustahkamlik chegarasi: $G = P_B / F_0 \quad H/M^2$

Bularda F_0 -namuna ishchi qismining tajribagacha bo'lgan ko'ndalang kesim yuzasi.

Rasm-2 da mo'rt material – cho'yan uchun cho'zilish diagrammasi ko'rsatilgan. Cho'yan kam deformatsiyalanadi va bexosdan darz ketadi. Buning uchun mustahkamlik chegarasi xarakterlidir.

Plastiklik ko'rsatkichi bo'lib materialning cho'zilishidagi nisbiy qoldiq cho'zilishi xizmat qilishi mumkin.

$$\beta = (l_1 + l_0 / l_0) * 100\%$$

Xuddi shunday ko'rsatkich vazifasini bo'yin hosil bo'lgan joydagi nisbiy qoldiq torayish o'taydi.

$$\phi = (F_0 - F_1 / F_0) * 100\%$$

F_a va F_1 – tegishli namuna ishchi qismining tajribagacha va tajribadan keyingi ko'ndalang kesim yuzalari l_0 va l_1 – tegishli namunaning tajribagacha va tajribadan keyingi ishchi qismi uzunligi.

$\epsilon_p = \Delta l \phi \delta / l_0$ va ϕ ma'lum material uchun o'zgarmasdir.

Tajribadan o'tkazilgan namunalar.

Namunalar uzun va kalta bo'lishi mumkin. GOST bo'yicha uzun namunalar uchun $l_0 = 11.3\sqrt{F}$, kalta namunalar uchun $l = 5.65\sqrt{F_0}$, bulish kerak. namunaning sirti silliqlangan bo'lib, ishchi qismining har 5-10 mm ga chiziqchalar chizilgan bo'lishi kerak. (rasmga qaralsin)

Tajribani o'tkazish.

a) tajribani o'tkazishdan oldin mashinaning tuzilishi bilan tanishish kerak va quyidagi ko'rsatkichlarni jurnalga yozish kerak; mashinaning markasi, kuch o'lchagich shkalasining ko'rsatgichi, diagrammaning kuch va deformatsiyaga nisbatan yozilish masshtabi;

b) shtangentsirkul bilan d_0 va l_0 larni o'lchash;

c) namunani mashina tutqichlariga o'rnatish;

d) diagramma chizish aparatining ishini tekshirish.

e) mashina elektrodvigatelini yurgizish va cho'zilish jarayonini kuzatib borish.

Buning uchun barabanning faqat o'zini xolis aylantirib, "nolinchi" chiziqni olish kerak;

Namuna uzatilgandan keyin elektrodvigatel o'chiriladi va namunaning xar ikki qismi ajratib olinadi. Eng katta kuch P ning miqdori shkaladan yozib olinadi va diagramma chizilgan qog'oz ajratib olinadi.

Natijalarni tajribada yakunlash.

Uzilgan namunaning har ikki qismini birlashtirib l_1 o'lchanadi. Bo'yin ko'ndalang kesim yuzasi F_1 ni topish uchun diametrni ikki aylanishda o'lchab, o'rtacha arifmetik qiymati qabul qilinadi, diagrammaning xarakterli qismlari belgilanib, ularning koordinatalari aniqlanadi.

Ordinata masshtabi: $m_0 = D_b / D_a \quad [H/mm^2]$

Absissa mashtabi: $m_0 = (l_1 - l_0) / l \quad [M/mm^2]$

Tajribadan asosiy mexanik xarakteristikalarini topib, material markasini GOST dan topish mumkin.

Xulosa o'rnida shuni aytish mumkinki, qizil mis, alyuminiy kabi plastik materiallarning diagrammasida oquvchanlik hususiyati yo'q. Shuning uchun shartli oquvchanlik kiritilgan. Shartli oquvchanlikni chegarasi qoldiq deformatsiya 0.2% ni tashkil etgan xolatga teng deb olinadi. Figurali namunalar plastmassalar uchun tayyorlanadi. Bunda cho'zilish diagrammasi chizilmaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Н.С.Битутов “Техник механикадан амалий машғулотлар” –Т., Илм-зиё 2006 йил.
2. М.Эргашев “Материаллар қаршилигидан ҳисоблаш лойihalаш ишлари” Тошкент, Молия 2004 й.
3. Н.С.Битутов “Материаллар қаршилиги асослари” –Т., Минхож 2003 й.

ELEKTR YURITMALARNI ENERGYA EFFEKTIVLIGINI OSHIRISH

Abdullayev Muhammadsayfullo,

Andijon mashinasozlik instituti “Elektrotexnika, elektromexanika va elektrotexnologiyalar” kafedrasida katta o’qituvchisi

Yo’ldashev Mirjalol,

Andijon mashinasozlik instituti “Elektr texnikasi, elektr mexanikasi va elektr texnologiyalari” yo’nalishi IV kurs talabasi

***Annotasiya:** Mazkur maqolada asinxron elektr yuritmalarida energiya iste’molini kamaytirish hisobiga energetik effektivligini oshirish, asinxron dvigatellarda energiya iste’molini kamaytirish yo’nalishlari, energiya tejamkorligi yo’llari bayon etilgan.*

***Tayansh so’zlar va iboralar:** Asinxron elektr yuritmalar, energiya iste’molini kamaytirish, energiya tejamkorlik, TKR- tiristorli kuchlanish rostlagich, TChO’- tiristorli chastota o’zgartgich, foydali ish ko’effitsienti, quvvat ko’effitsienti.*

***Аннотация:** В настоящей статье рассмотрены пути повышения энергетической эффективности электрических приводов. за счёт снижения электропотребления, и способы энергосбережения в электроприводах.*

***Ключевые слова и выражения:** Асинхронный электропривод, снижение электропотребления, энергосбережение, коэффициент мощности, потери мощности, потери энергии, ТРН – тиристорный регулятор напряжения, ТПЧ – тиристорный преобразователь частоты.*

***Annotation:** This article discusses ways to improve the energy efficiency of electric drives. by reducing power consumption, and energy saving methods in electric drives.*

***Keywords and expressions:** Asynchronous electric drive, repeated-short-term mode, transient process, reduction of power consumption, energy saving, power factor, power loss, energy loss, TRN – thyristor voltage regulator, TP - thyristor frequency converter.*

Asinxron elektr yuritmalarni boshqarish tizimlari va usullari xususiyatlaridan kelib chiqqan holda asinxron dvigatellarning energiya iste’molini kamaytirishning quyidagi yo’nalishlarini belgilash mumkin.

Birinchi yo’nalish elektr yuritmalarda texnologik operatsiyalarni belgilangan taxogramma va rejimlarda bajarishda isroflarni kamaytirish bilan bog’liq.

Ikkinchi yo’nalish texnologik jarayon va elektr yuritma parametrlarini rostlashning takomillashgan usullariga o’tkazish hisobiga texnologik jarayonni o’zgartirishga bog’liq. [1]

Ikkala yo’nalishda ham energiya iste’molini kamayishi elektr yuritmada kuzatiladi: birinchi yo’nalishda – energiya isroflarini kamaytirish hisobiga, ikkinchi yo’nalishda – texnologik jarayonda elektr yuritmani kam energiya sarflanadigan boshqarish tizimini qo’llash hisobiga.

Uchunchi yo’nalish energiya tejamkor texnologiyalarni joriy qilishni ta’minlashga qaratilgan. Ma’lumki, bir qator texnologik jarayonlarda, quvvati uncha katta bo’lmagan elektr yuritma o’zidan bir necha o’n, ayrim hollarda yuz barobar katta quvvat oqimini boshqarishi mumkin. Bu yo’nalishda energiya oqimi elektr yuritma orqali kamaytirilmaydi, aksincha ko’p hollarda elektr yuritmada energiya iste’moli oshib ketishi ham mumkin.

Asinxron elektr yuritmalarda energiya tejamkorlik yo'llarini quyidagicha shakllantirish mumkin. Birinchi yo'nalish doirasida asinxron elektr yuritmalarida energiya isroflarini kamaytirishning quyidagi yo'llardan foydalansa bo'ladi:

- Boshqariladigan mexanizm talablariga mos keladigan dvigatel quvvatini asosli tanlash.
- Tejamkor elektr dvigatellrni qo'llashga o'tish, uarda aktiv materiallar (temir va mis) massasini oshirish, yangi material va tenologiyalardan foydalanish hisobiga f.i.k. va quvvat koeffitsienti $\cos\varphi$ ni oshirish mumkin. [3]
- Energetik nuqtaiy nazardan elektr yuritmani takomillashgan tizimiga o'tish. Elektr yuritmalarda reostatli rostlashda o'tkinchi jarayonlarda energiya isroflari sezilarli darajada o'zdaradi, TKR-AD va TChO'-AD tizimlarida bu o'zgarish, chastotali rostlash hisobiga, ancha kam bo'ladi.
- Elektr yuritmalarda energiya isroflarini minimallashtirishga olib keluvchi maxsus texnik vositalardan foydalanish. [2]
- TKR-AD va TChO'-AD tizimlarida, energetik korsatgichlari sifatini baholash kriteriyalari asosida, elektr yuritmalarni boshqarish algoritmlarini takomillashtirish.

Ikkinchi yo'nalish doirasida elektr energiya iste'molini kamaytirish uchun rostlanmaydigan elektr yuritmalardan rostlanadigan elektr yuritma turlariga o'tish muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Bu yo'nalish texnologik jarayon parametrlarini oldin rostlanmagan ko'rsatgichlarini rostlash yoki rostlash usullarini o'zgartirish bilan bog'liq bo'lib, elektr yuritma tomonidan iste'mol qilinayotgan energiyani kamaytirishga erishiladi.

Uchunchi yo'nalish uchun energiya iste'molini kamaytirish elektr yuritma tizimini texnologik jarayonni avtomatlashtirish bilan uyg'unlashgan holda takomillashtirish va elektr yuritmani sifatli boshqarish va rostlashning tizimini joriy etish bilan amalga oshiriladi.

“Tiristorli kuchlanish o'zgartgichi – asinxron davigatel” (TKO'-AD) va “Tiristorli chastota o'zgartgichi – asinxron davigatel” TChO'-AD tizimlarida energetik effektivlik elektr yuritma rostlagichlarini sifatli sozlash va ularni kirish signallarini aniq shakllantirish yo'li bilan xal etiladi. Zamonaviy yarim-o'tkazgichli o'zgartgichlar (TKO'-AD, TChO'-AD) qoshimcha energiya tejamkorlik rejimi funksiyasi bilan jihozlangan.

Elektr yuritmalarda energetik effektivlik masalasini yechish algoritmi quyidagicha bo'lishi mumkin:

- Yuklanish momenti M_c va burchak tezligi ω belgilanadi;
- Dvigatelga beriladigan kuchlanish U_1 ni ta'sir etuvchi qiymati belgilanadi;
- $M = M_{c1}$ tenglikni ta'minlovchi ω_0 burchak tezligi hisoblanadi;
- Dvigateldagi umumiy energiya isroflari aniqlanadi;
- Minimal energiya isroflariga mos keladigan parametrlar hisoblab topiladi [1].

Elektr yuritmalarda energiya tejamkorlik rejimi quyidagi usullar bilan hosil qilinishi mumkin:

- 1) Quvvat koeffitsienti $\cos\varphi$ ni doyimiy ushlab turish yo'li bilan;
- 2) O'zgarish sirpanishni ushlab turish yo'li bilan;
- 3) Dvigatel modelini qo'llab boshqarish bilan;
- 4) Izlanuvchi algoritmlar yordamida.

Xulosa sifatida shuni takidlash mumkin-ki biron bir loyihani qo'llashga tadbiq etishda energiya tejamkorlikni bir necha yo'llari paydo bo'lishi mumkin, shuning uchun bu yo'llaridan birini tanlashda maksimal effekt beradigan usulni aniqlash uchun kompleks yondashuv talab etiladi. Konkret mexanizmni va unga o'rnatiladigan elektr dvigatelni barcha imkoniyatlari, texnik va texnologik parametrlari, energetik ko'rsatgichlarini obdon taxlil qilib, muqobil yechimni qabul qilish lozim bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Браславский И.Я. и др. Энергосберегающий асинхронный электропривод. Москва, АCADEMA 2004
2. A.A. Khashimov, I.K. Pampias, Energy saving Solid State Drives. Asynchronous Motors for Technological Machines and Installations; ISBN 978-960-93-3063-3, Athens, 2011
3. Berdiyev U.T., Pirmatov N.B. Elektromexanika. –T.: Shams-ASA, 2014.

MURAKKAB TIZIMLAR VA ULARNING GRAFIKLAR ORQALI IFODALASH

**Normatov Rafik Nurmatovich, Qo‘qon davlat pedagogika instituti
texnika fanlari nomzodi, dotsent
Mirzaaxmedov Muxammadbobur Karimberdiyevich
Andijon davlat universiteti doktoranti**

***Annotatsiya:** Ushbu maqolada biz kompleks tarmoqlarni tahlil qilish texnikasi va metodologiyasidan foydalangan holda turli elektr tarmoqlari infratuzilmalarining xususiyatlarini o'rganuvchi muhim ilmiy ma'lumotlar taqdim etilgan.*

***Kalit soʻzlar:** Kompleks, texnik, topologiya, elektr energiya, infratuzilma, grafik.*

***Аннотация:** В этой статье представлены важные научные данные, в которых исследуются характеристики различных инфраструктур электросетей с использованием сложных методов и методологий сетевого анализа.*

***Ключевые слова:** Комплекс, технический, топология, электр энергия, инфраструктура, графика.*

***Annotation:** This article presents important scientific data that explores the characteristics of different power grid infrastructures using complex network analysis techniques and methodologies.*

***Keywords:** Complex, technical, topology, electric, infrastructure, graphics.*

Murakkab tarmoq tahlilining statistik vositalari murakkab tizimlarning tabiiy yoki inson tomonidan yaratilgan infratuzilmalarning muhim xususiyatlarini tushunish uchun juda foydali. Ijtimoiy ahamiyatiga ko'ra tobora ortib borayotgan e'tibordan biri bu elektr energiyasini taqsimlashdir. Biz umumiy topologik xususiyatlarni, grafik bilan bog'liq turli ko'rsatkichlar o'rtasidagi farqlarni va ishonchlik jihatlarini hisobga olgan holda eng dolzarb adabiyotlarni toifalarga ajratamiz va o'rganamiz.

Tizimlar oddiy, murakkab va superkomplekslarga bo'linadi. Barcha turdagi tizimlar orasida alohida o'rinni murakkab tizimlar egallaydi. Bularga kosmik va mikroskopik ob'ektlardan tortib, hayvonlar, odamlar va jamiyatgacha bo'lgan eng xilma-xil tabiat tizimlari kiradi. Jamiyatdagi murakkab tizimlarga nisbatan uchta guruh muammolarini hal qilish kerak:

- tizimning tuzilishi va parametr qiymatlariga qarab uning xususiyatlari va xatti-harakatlarini tahlil qilish;
- tizimning xususiyatlaridan kelib chiqqan holda struktura va parametr qiymatlarini tanlash;
- murakkab tizimlarni loyihalash.

Murakkab tizim - bu har xil turdagi elementlardan tashkil topgan va ular o'rtasida o'zaro aloqalarga ega bo'lgan tizim. Murakkablik ob'ektiv va sub'ektiv hodisa sifatida tushuniladi. Ob'ektiv murakkablik, ularni biladigan sub'ektdan qat'i nazar, tizimlarga xosdir, sub'ektiv murakkablik tizimni sub'ekt tomonidan idrok etish xususiyatidan kelib chiqadi. Ammo asosiy asos tizimning ob'ektiv murakkabligidir.

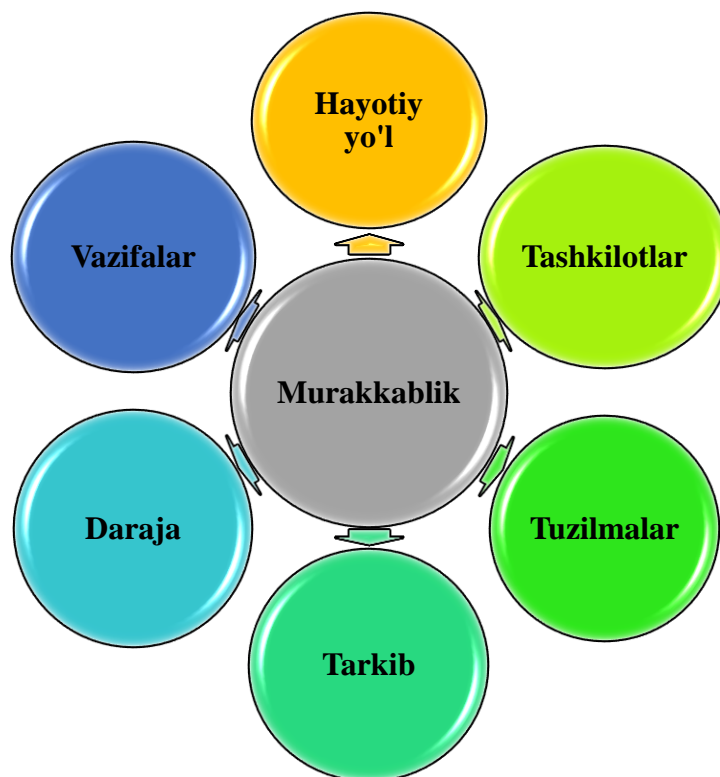


1-shakl. Murakkab tizimlarning asosiy tashkil etuvchilari
Murakkab tizimlar quyidagi tasodifiy o'zgaruvchilar bilan tavsiflanadi.

1. Ishonchlilik
2. Nazorat sifati
3. Nosozlik ehtimoli
4. Samaradorlik
5. Ish barqarorligi

Agar biz murakkablikni tuzish nuqtai nazaridan izohlashga harakat qilsak, u quyidagi formula bilan ifodalanishi mumkin:

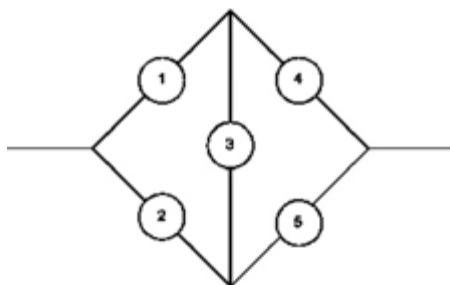
$$\text{Tizim murakkabligi} = \text{Tarkib murakkabligi} + \text{Tashkiliy murakkablik}$$



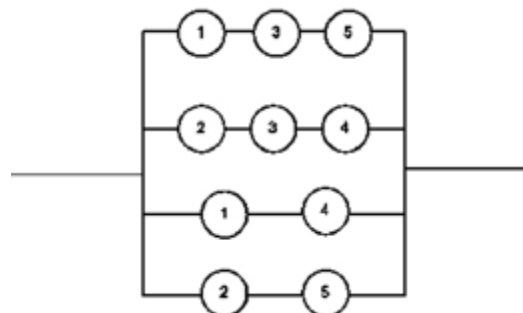
2-shakl. Murakkab tizim elementlari

Murakkab tarmoq nazariyasi [2] deb ham ataladigan grafik nazariyasini qo'llash sohalari statistik o'lchovlar bilan tizimning tarmoq topologiyasi sifatida murakkab chizmalarni ifodalashni

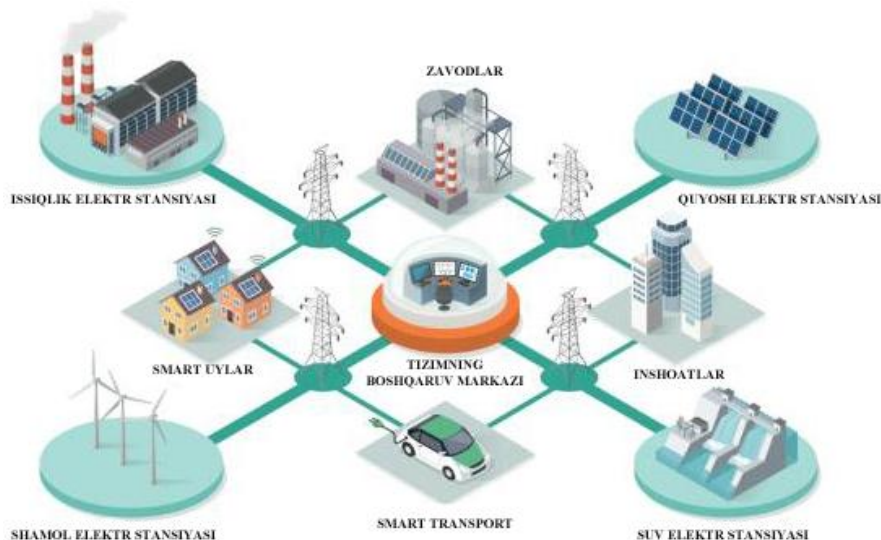
osonlashtiradi. Bu topologiyadagi o'zgarishlarning har xil turdagi hujumlar va nosozliklarga duchor bo'lgan tizimning mustahkamligiga ta'sirini baholashga olib keladi. Murakkab tarmoqlarda qisqa va ishonchli yo'lni topish uchun ko'prik strukturasiidan foydalanamiz.



1-rasm. Ko'prik tuzilmasi



2-rasm. Qisqa yo'llar orqali ko'prik tuzilishini ifodalash



3-rasm. Elektr energiyasi tarmoqlarini boshqarish strukturasi.

Elektr tarmoqlari masshtabsiz grafiklarga o'xshaydi, bu esa elektr tarmog'iga mos keladigan faollikni taqdim etish imkonini beradi. Bunday ko'rinishni murakkab tarmoq sifatida soddalashtirish mumkin, podstansiyalarni tugunlar sifatida ko'rsatish va elektr liniyalari qirralar ko'rinishda ifodalash mumkin [3].

Elektr tarmog'ini topologik tasvirlash uchun indekslardan foydalanish.

Energiya tizimlarini masshtabsiz tarmoqlar sifatida ko'rsatish aniq natijalar olish uchun yo'l ochib beradi [4]. Yuqorida aytib o'tganimizdek elektr tarmog'ining topologik sxemasi uzatish liniyalari va uni tashkil qiluvchi elementlar to'plamidan iborat bo'lar edi. Grafik qirralarni kabellar orqali ifodalaymiz, tugun elementlari esa podstansiyalar, transformatorlar, generatorlar va h.k.larni o'z ichiga oladi.

Matematik jihatdan, grafik qo'shnilikka mos keluvchi $G = (N, E)$ juft to'plamlardan tuzilgan matritsani misol sifatida qaraydigan bo'lsak, bu yerda $N(G)$ tugunlar to'plami va $E(G)$ - qirralarning to'plamini tashkil qiladi. Qirra bilan tugunlar juftlari orasidagi bog'lanishga mos

keluvchi (i, j) o'z navbatida $i, j \in E$ ko'rinishda ifodalanadi. Bog'lanish (i, j) ij sifatida belgilanadi. Ikki tugunni birlashtiruvchi qirra $G_{ij} = 1$ (juft tugunning joylashuvi) va $G_{ij} = 0$ qiymatlar kelib chiqadi. Grafikning xususiyatlarini o'rganish tahlil qilishda qo'shnilik matritsasi xususiyatlaridan foydalaniladi. Tugun darajasini (k_i), ma'lum bir tugunni (N_i) va yaqinlashuvchi qirralarning to'plamini (E_i) ko'rinishda belgilab olamiz.

$$k_i = |N_i| \quad (1)$$

Bu yerdan:

$$N_i = \{j \in N \mid \{i, j\} \in E\} \quad (2)$$

Ushbu ta'rif bitta bog'lanish orqali ulangan generatorlar va yuklar elektr tarmog'ining tugun darajasi

$k = 1$ ekanligi ko'rsatadi. (1) va (2) dagi formulalarga asosan grafikning statistik o'lchovlari aniqlanadi Ularning mustahkamligi va ulanishi takomillashadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. В.Н. ЧЕРНЫШОВ, А.В. ЧЕРНЫШОВ «Теория систем и системный анализ»
2. Newman, M.E.J., The structure and function of complex networks, SIAM Review, 45, pp. 167-256, 2003. DOI: 10.1137/S003614450342480
3. Holmgren, Å.J., Using graph models to analyze the vulnerability of electric power networks, Risk Analysis, 26, pp. 955-969, 2006. DOI: 10.1111/j.1539-6924.2006.00791.x
4. Murray, A., Matisziw, T. and Grubestic, T., Critical network infrastructure analysis: interdiction and system flow, Journal of Geographical Systems, 9, pp. 103-117, 2007. DOI: 10.1007/s10109-006-0039-4
5. Correa-Henao G.J., and Yusta-Loyo, J.M., Structural vulnerability in transmission systems: Cases of Colombia and Spain, Energy Conversion and Management, 77, pp. 408-418, 2013. DOI: 10.1016/j.enconman.2013.10.011

IKKI QAVATLI UGLERODLI NANOTRUBKA SIRTIDA AZOT ATOMLARINING ADSORBSIYASI

¹SH.A.Muminova, ¹I.D.Yadgarov, ²A.B.Qo'ldoshov

¹O'zbekiston Fanlar Akademiyasi Ion-plazma va lazer texnologiyalari instituti, Toshkent

²Termiz davlat universiteti, Termiz

Annotatsiya: Azot atomlarining uglerodli nanotrubka bilan o'zaro ta'siri 300K haroratda molekulyar dinamika usullari (ReaxFF, LAMMPS) yordamida amalga oshirildi. Jumladan, azot atomlarining adsorbsiya va inkapsulyatsiya jarayonlari kuzatiladi.

Kalit so'zlar: Uglerodli nanotrubka, atom, nanostruktura, nanotrubka diametri, adsorbsiya, inkapsulyatsiya.

Аннотация: Взаимодействие атомов азота с углеродной нанотрубкой проводили методами молекулярной динамики (ReaxFF, LAMMPS) при температуре 300K. В частности, наблюдаются процессы адсорбции и инкапсуляции атомов азота.

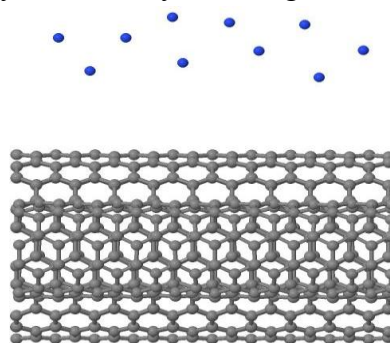
Ключевые слова. Углеродная нанотрубка, атом, наноструктура, диаметр нанотрубка, адсорбция, инкапсуляция.

Abstract: The interaction of nitrogen atoms with a carbon nanotube was carried out by molecular dynamics methods (ReaxFF, LAMMPS) at a temperature of 300K. In particular, processes of adsorption and encapsulation of nitrogen atoms are observed.

Keywords. Carbon nanotube, atom, nanostructure, nanotube diameter, adsorption, encapsulation.

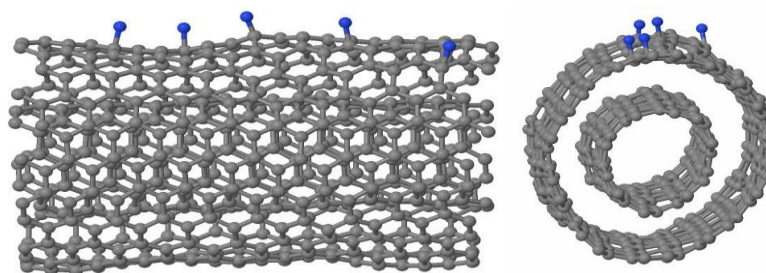
Uglerodli nanotrubkalar hozirgi kunda eng faol tadqiqot sohalaridan biri bo'lib, ularning bir, ikki va ko'p qavatli turlari boshqa element atomlari bilan o'zaro ta'sirini o'rganish uchun ilmiy izlanishlar olib borilmoqda[1]. Shu sababli biz ushbu ishda stul (armchair) xirallikka ega bo'lgan (5,5) @ (10,10) ikki qavatli uglerodli nanotrubka va azot atomlarining o'zaro ta'sir jarayonini reaktiv molekulyar dinamika (MD) metodi, hamda ReaxFF potentsialidan foydalanildi[2]. Ikki qavatli nanotrubkalar 0.141 nm bo'lgan bir xil bog'lanish uzunligi bilan odatiy grafen qatlami formulalaridan olingan[3].

Simulyatsiyalar davomida azot atomlari nanotrubka sirtiga mos ravishda 0.5 fs vaqt qadami bilan 2ns gacha 300 K temperaturada turli xil energiya va koordinatalar bilan tashlanib, azot atomlarining nanotrubkaga adsorbtsiya, desorbtsiya va ichiga kirish hodisalari o'rganildi (1-rasm)



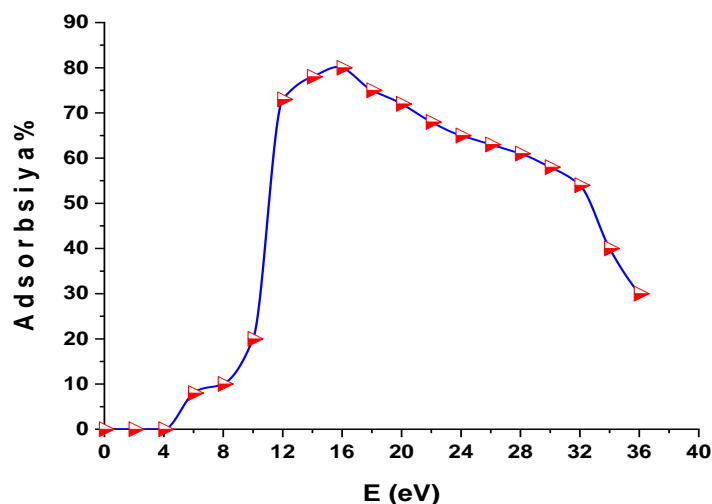
1-rasm. Uglerod nanotrubkasiga tushayotgan azot atomlari.

Azot atomlarining uglerod atomi bilan orasidagi bog' (N-C) uzunligi o'rtacha 0.129 nm ga teng. Azot atomlarining uglerod nanotrubkasidagi desorbtsiyasi o'rtacha 1eV-4,5 eV ga teng bo'ldi. 4,6eV-5eV energiyadan boshlab 16,5 eV gacha birinchi qavatda adsorbtsiya kuzatildi va N-C orasidagi bog'lanish uzunligi o'rtacha 0.112-0.139 nm ga teng bo'ldi. (2-rasm).



2-rasm: Uglerodli nanotrubka sirtida N azot atomlarining adsorbtsiyasi.

16.5 eV energiyadan boshlab azotning nanotrubka ichiga (birinchi qavatga) kirish (inkapsulyatsiya) hodisasi yuz berdi va 30 eV gacha energiyasigacha kuzatildi. Bunda N-C orasidagi bog'lanish uzunligi o'rtacha 0.114-0.14 nm ga teng bo'ldi.



3-rasm: Azot atomlarining uglerodli nanotrubka sirtida adsorbsiyasi

Hisob kitoblar shuni ko'rsatdiki, N azot atomlari nanotrubka bilan o'zari ta'siri natijasida 4,6- 16,5 eV energiya oralig'ida adsorbsiya jarayoni, hamda azot atomlarining tushish energiyasi 16,5-17 eV ga oshirilganda nanotrubka ichida azot atomining inkapsulyatsiyasi kuzatildi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. S. V. Bulyarskii and A. S. Basaev. Thermodynamics and Kinetics of Adsorption of Atoms and Molecules by Carbon Nanotubes, Journal of Experimental and Theoretical Physics, 108 (2009)
2. C. Zou, Y.K. Shin, A.C.T. van Duin, H. Fang, Z.-K. Liu, Molecular dynamics simulations of the effects of vacancies on nickel self-diffusion, oxygen diffusion and oxidation initiation in nickel, using the ReaxFF reactive force field, Acta Mater. 83 (2015)
3. V. Zólyomi, J. Koltai, Á. Ruzsnyák, J. Kürti, Á. Gali, F. Simon, H. Kuzmany, Á. Szabados, and P. R. Surján "Intershell interaction in double walled carbon nanotubes: Charge transfer and orbital mixing" Physical review B 77, (2008)

YER SUN'IY YO'LDOSHI HARAKATI TURG'UNLIGINI O'RGANISHDA LYAPUNOV USULINING QULAYLIGI

Mullajonov Rustamjon

Andijon davlat universiteti o'quv ishlari bo'yicha prorektor, f.m.f.n.dots.

Abdugapparova Shahodat

Andijon davlat universiteti katta o'qituvchi

Mirzaahmedova Jumagul

Andijon davlat universiteti o'qituvchi

***Annotatsiya:** Maqolada Sun'iy yo'ldosh harakatining turg'unligini o'rganishda Lyapunov usulining qulayligi keltirilgan.*

***Kalit so'zlar:** Sun'iy yo'ldosh, Lyapunov matritsa funksiyasi, qo'zg'algan harakat, statsionar harakat, Lagranj tenglamalari, sferik koordinata, siklik koordinata, turg'unlik.*

***Аннотация:** В статье представлено удобство метода Ляпунова при исследовании устойчивости движения спутника.*

***Ключевые слова:** спутник, матрица-функция Ляпунова, возмущенное движение, стационарное движение, уравнения Лагранжа, сферическая координата, циклическая координата, устойчивость.*

***Annotation:** The article presents the convenience of Lyapunov's method in studying the stability of satellite motion.*

***Keywords:** Satellite, Lyapunov matrix function, excited motion, stationary motion, Lagrange equations, spherical coordinate, cyclic coordinate, stability.*

Hozirgi kunda butun dunyoda bo'layotgani kabi O'zbekistonda ham barcha sohalarda rivojlanish bo'lmoqda. Bu barcha rivojlanishlarni natijasida bir g'oya yotadi bu ham bo'lsa O'zbekistonni rivojlangan (po'st-industrial) davlatlar qatoriga qo'shish. Barcha rivojlangan davlatlarni rivojlanish tarixini o'rganadigan bo'lsak barchasida IT-texnologiyalari rivojlangan. Uning ortidan ishlab chiqarish taraqqiy etgan. Barcha rivojlangan davlatlarda o'zlarining sun'iy yo'ldoshlari mavjud bo'lib, ular IT texnologiyalarini yanada rivojlantirishga xizmat qiladi. Kelajakda respublikamizning ham o'z sun'iy yo'ldoshining bo'lishi tabiiy hol.

Sun'iy yo'ldosh harakatining turg'un bo'lishi muhim ahamiyat kasb etadi. Shuning uchun Sun'iy yo'ldosh harakatining turg'unligini o'rganish dolzarb hisoblanadi. Ushbu ishda Sun'iy yo'ldosh harakatining turg'unligini o'rganishda Lyapunov usulining qulayligi keltirilgan. Sun'iy yo'ldosh harakatining turg'unligi ko'plab olimlar tomonidan o'rganilgan. Ammo Sun'iy yo'ldoshlarning ko'pparametrli bo'lib borayotganligi, undan olinayotgan ma'lumotlar oqimining ortishi uning harakatini murakkablashtirib bormoqda. O'z navbatida Sun'iy yo'ldosh harakatining turg'unligini o'rganish ham murakkablashib bormoqda. Bunday hollarda Lyapunov matritsa funksiyasi usulidan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Sun'iy yo'ldosh harakati differensial tenglamalarini ko'rib chiqamiz. Yerning sun'iy yo'ldoshiga faqat Yerning tortish kuchi ta'sir qiladi deb faraz qilamiz. Bu kuch F teng ta'sir qiluvchiga olib kelsin va u kuch massa markaziga qaratilsin, moduli butun olam tortishish qonuni orqali aniqlansin

$$F = \mu \frac{m}{r^2} \quad (1)$$

bu yerda $\mu = gR^2 = fM$ – yerning gravitatsiya parametri (R – uning radiusi, g – yer sirtida erkin tushish tezlanishi, M – massasi, f – gravitatsiya doimiysi), $r = OC$ – O yer markazidan C yo'ldosh massa markazigacha bo'lgan masofa, m – uning massasi.

Yo'ldosh statsionar harakatini aniqlovchi parametrlar, Nyutonning ikkinchi qonunidan kelib chiquvchi shartni qanoatlantirishi kerak ($mr_0\omega^2 = \mu m/r_0^2$)

$$\omega^2 r_0^3 = \mu, \quad (2)$$

bu yerda $\omega = \dot{\varphi} = const$ – statsionar harakatdagi r_0 radius – vektorli yo'ldosh aylanishining burchak tezligi.

Sun'iy yo'ldoshga bir necha qo'zg'alishlar qo'yilgan deb faraz qilaylik. Bu qo'zg'alishlar natijasida yo'ldosh qo'zg'algan harakat qila boshlaydi, xususan, orbita aylana bo'ylab harakatlanmaydi, harakat π tekislikda bo'lmaydi, radius vektori aylanishining $\dot{\varphi}$ burchak tezligi $\sqrt{\mu/r_0^3}$ ga teng bo'lmaydi.

Yo'ldoshning qo'zg'algan harakati tenglamasini tuzish uchun O_{xyz} sanoq sistemasini tuzamiz va xy koordinata tekisligi, statsionar harakat orbita tekisligi bilan mos tushadi, ya'ni π tekislik bilan. Sun'iy yo'ldoshning C massa markazi r, φ, θ sferik koordinatalar bilan aniqlanadi. Yo'ldoshning T kinetik va Π potensial energiyalari quyidagi tengliklar bilan aniqlanadi:

$$T = \frac{m}{2} (\dot{r}^2 + r^2\dot{\theta}^2 + r^2\cos\theta\dot{\varphi}^2), \quad \Pi = -\mu\frac{m}{r}. \quad (3)$$

Sun'iy yo'ldosh statsionar harakatining turg'unligini $r, \dot{r}, \theta, \dot{\theta}$ qiymatlarga nisbatan o'granishni inobatga olib, qo'zg'algan harakat tenglamasini tuzib olamiz. Buning uchun ikkinchi tur Lagranj tenglamalaridan foydalanamiz:

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_j} - \frac{\partial T}{\partial q_j} = - \frac{\partial \Pi}{\partial q_j} \quad (q_j = r, \theta, \varphi).$$

Avval r koordinata uchun tenglama tuzib olamiz. Bundan:

$$\frac{\partial T}{\partial \dot{r}} = m\dot{r}, \quad \frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{r}} = m\ddot{r}, \quad \frac{\partial T}{\partial r} = m\dot{\theta}^2 + mrcos^2\theta\dot{\varphi}^2, \\ \frac{\partial \Pi}{\partial r} = \frac{\mu m}{r^2}.$$

r koordinata uchun Lagranj tenglamasiga hosil bo'lgan ifodalarni qo'yib:

$$m\ddot{r} - m\dot{\theta}^2 - mrcos^2\theta\dot{\varphi}^2 = -\mu\frac{m}{r^2},$$

ni topamiz, yoki m massaga qisqartirib, $r = r_0 + x$ va $\dot{\varphi} = \omega + y$ deb olib, sun'iy yo'ldosh qo'zg'algan harakat tenglamasini topamiz:

$$\ddot{x} - (r_0 + x)\dot{\theta}^2 - (r_0 + x)cos^2\theta \cdot (\omega + y)^2 = -\frac{\mu}{(r_0+x)^2}, \\ (r_0 + x)\ddot{\theta} + 2\dot{x}\dot{\theta} + (r_0 + x)cos\theta sin\theta \cdot (\omega + y)^2 = 0, \quad (4)$$

$$\frac{d}{dt} [(r_0 + x)^2 cos^2\theta \cdot (\omega + y)] = 0.$$

Sun'iy yo'ldosh qo'zg'algan harakati uchun bu uchta differensial tenglamani normal holga keltirishdan oldin, umumiy belgilashlar kiritib olamiz:

$$x = x_1, \quad \dot{x} = x_2, \quad \theta = x_3, \quad \dot{\theta} = x_4, \quad y = x_5.$$

Bu ifodalarni (4) ga qo'yib va ularni hosilaga nisbatan ishlab, normal holdagi differensial tenglamani topamiz:

$$\frac{dx_1}{dt} = x_2, \\ \frac{dx_2}{dt} = (r_0 + x_1)[x_4^2 + cos^2x_3(\omega + x_5)^2] - \frac{\mu}{(r_0+x_1)^2}, \\ \frac{dx_3}{dt} = x_4, \\ \frac{dx_4}{dt} = -2\frac{x_2x_4}{r_0+x_1} - \frac{1}{2}(\omega + x_5)^2 sin2x_3, \quad (5)$$

$$\frac{dx_5}{dt} = -2 \frac{x_2}{r_0 + x_1} (\omega + x_5) + 2x_4(\omega + x_5)tgx_3.$$

$x_1 = \dots = x_5 = 0$ bo'lganda, tenglamalar o'ng tomoni nolga teng bo'ladi. O'ng tomonni qatorlarga yoyib, x_1, \dots, x_5 ga nisbatan birinchi tartibli xadlar bilan cheklanib, sun'iy yo'ldosh qo'zg'algan harakati birinchi yaqinlashishi differensial tenglamasini topamiz:

$$\begin{aligned} \frac{dx_1}{dt} &= x_2, \\ \frac{dx_2}{dt} &= 3\omega^2 x_1 + 2r_0\omega x_5, \\ \frac{dx_3}{dt} &= x_4, \\ \frac{dx_4}{dt} &= -2\omega^2 x_3, \\ \frac{dx_5}{dt} &= -2 \frac{\omega}{r_0} x_2. \end{aligned} \quad (6)$$

Demak (6) Sun'iy yo'ldosh harakatining differensial tenglamalari hisoblanadi.

Endi Yer Sun'iy yo'ldoshi massalar markazining statsionar harakati turg'unligini o'rganamiz. Bu harakat parametrlari (2) shartni qanoatlantiradi.

Yo'ldosh holatini qo'zg'algan harakat davomida r, φ, θ sferik koordinatalar yordamida aniqlanadi. Yo'ldoshning T – kinetik va Π – potensial energiyasi (3) tengliklar bilan aniqlanadi. Sun'iy yo'ldoshga ta'sir qiluvchi tortish kuchi potensial, φ koordinata esa siklik bo'lsa, u holda harakatning ikkita integrali mavjud (h va n – doimiy):

$$\begin{aligned} T + \Pi &= \frac{m}{2} (\dot{r}^2 + r^2\dot{\theta}^2 + r^2\cos^2\theta\dot{\varphi}^2) - \mu \frac{m}{r} = \frac{m}{2} h \\ \frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}} &= mr^2\cos^2\theta\dot{\varphi} = mn. \end{aligned} \quad (7)$$

Yo'ldosh statsionar harakati turg'unligini aylana bo'ylab $r, \dot{r}, \theta, \dot{\theta}$ va $\dot{\varphi}$ ga nisbatan aylana orbita bo'ylab qaraymiz. Quyidagi o'zgartirishlarni kiritamiz: $r = r_0 + x_1, \dot{r} = x_2, \theta = x_3, \dot{\theta} = x_4, \dot{\varphi} = \omega + x_5$. Qilingan belgilashlarda topilgan integrallarni quyidagicha yozish mumkin:

$$\begin{aligned} F_1 &= x_2^2 + (r_0 + x_1)^2 x_4^2 + (r_0 + x_1)^2 \cos^2 x_3 \cdot (\omega + x_5)^2 - 2 \frac{\mu}{r_0 + x_1} = h, \\ F_2 &= (r_0 + x_1)^2 \cos^2 x_3 \cdot (\omega + x_5) = n. \end{aligned} \quad (8)$$

Endi yo'ldoshning qo'zg'alagan harakatini o'rganishga o'tamiz. Topilgan integrallardan hech biri x_1, \dots, x_5 o'zgaruvchilarning ishorasi aniqlangan funksiyasi emas. Shuning uchun V Lyapunov funksiyasini quyidagi integrallar bog'lami ko'rinishida izlaymiz:

$$V = F_1 - F_1(0) + \lambda[F_2 - F_2(0)] + \kappa[F_2^2 - F_2^2(0)],$$

bu yerda λ va κ – o'zgarmas sonlar.

Bu ifodadagi V uchun F_1 va F_2 integrallar qiymatini kiritamiz:

$$\begin{aligned} V &= x_2^2 + (r_0 + x_1)^2 x_4^2 + (r_0 + x_1)^2 \cos^2 x_3 \cdot (\omega + x_5)^2 - \\ &- 2 \frac{\mu}{r_0 + x_1} - r_0^2 \omega^2 + 2 \frac{\mu}{r_0} + \lambda[(r_0 + x_1)^2 \cos^2 x_3 \cdot (\omega + x_5) - r_0^2 \omega] + \\ &+ \kappa[(r_0 + x_1)^4 \cos^4 x_3 \cdot (\omega + x_5)^2 - r_0^4 \omega^2]. \end{aligned}$$

bu tenglikni o'ng tomonini x_1, \dots, x_5 darajalar bo'yicha qatorga yoyamiz:

$$\begin{aligned} \cos^2 x_3 &= \left(1 - \frac{x_3^2}{2} + \dots\right)^2 = 1 - x_3^2 + \dots, \\ \cos^4 x_3 &= \left(1 - \frac{x_3^2}{2} + \dots\right)^4 = 1 - 2x_3^2 + \dots, \end{aligned}$$

$$\frac{\mu}{r_0 + x_1} = \frac{\mu}{r_0} - \mu \frac{x_1}{r_0^2} + \mu \frac{x_1^2}{r_0^3} + \dots,$$

bu yerda nuqtalar bilan yuqori darajali xadlar belgilangan. Bu ifodalarni oxirgi tenglikka olib borib qo'yib, statsionar harakatda ω va r_0 parametrlar (2) shartni qanoatlantirishini hisobga olamiz. Unda

$$V = \omega(-\omega + \lambda + 6\kappa r_0^2 \omega)x_1^2 + x_2^2 - r_0^2 \omega(\omega + \lambda + 2\kappa r_0^2 \omega)x_3^2 + \\ + r_0^2 x_4^2 + r_0^2(1 + \kappa r_0^2)x_5^2 + 2r_0 \omega(2\omega + \lambda + 2\kappa r_0^2 \omega)x_1 + \\ + r_0^2(2\omega + \lambda + 2\kappa r_0^2 \omega)x_5 + 2r_0(2\omega + \lambda + 4\kappa r_0^2 \omega)x_1 x_5 + \dots$$

ga ega bo'lamiz.

V Lyapunov funksiyasining ishorasi aniqlangan bo'lishi uchun, avvalo, x_1 va x_5 xadlarni birinchi darajasini o'z ichiga olgan xadlar koeffitsientlarini nolga tenglash kerak. Shunday qilib, λ va κ sonlar:

$$2\omega + \lambda + 2\kappa r_0^2 \omega = 0.$$

munosabatni qanoatlantirishi kerak, bundan

$$\lambda = -2\omega - 2\kappa r_0^2 \omega.$$

λ ning bu qiymatini V uchun oxirgi ifodaga qo'yib

$$V = \omega^2(4\kappa r_0^2 - 3)x_1^2 + x_2^2 + r_0^2 \omega^2 x_3^2 + r_0^2 x_4^2 + \\ + r_0^2(1 + \kappa r_0^2)x_5^2 + 4\kappa r_0^3 \omega x_1 x_5 + \dots$$

ni topamiz.

Kvadratik xadlarni ikkita funksiyaga bo'lamiz:

$$V_1 = x_2^2 + r_0^2 \omega^2 x_3^2 + r_0^2 x_4^2,$$

$$V_2 = \omega^2(4\kappa r_0^2 - 3)x_1^2 + 4\kappa r_0^3 \omega x_1 x_5 + r_0^2(1 + \kappa r_0^2)x_5^2.$$

V_1 funksiya x_2, x_3 va x_4 kattaliklariga nisbatan musbat aniqlangan. Shuning uchun V funksiya x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 ga nisbatan ishorasi aniqlangan bo'lishi uchun shunday κ topish yetarliligi, unda V_2 funksiya x_1 va x_5 ga nisbatan musbat aniqlangan bo'lishi yetarli. V_2 funksiya uchun Silvester kriteriyasi

$$\Delta_1 = \omega^2(4\kappa r_0^2 - 3) > 0,$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} \omega^2(4\kappa r_0^2 - 3) & 2\kappa r_0^3 \omega \\ 2\kappa r_0^3 \omega & r_0^2(1 + \kappa r_0^2) \end{vmatrix} = \omega^2 r_0^2 (\kappa r_0^2 - 3) > 0.$$

ko'rinishga ega.

Bu ifodalardan ko'rinish turibdiki, $\kappa = 3/r_0^2$ bo'lganda ikkala shart ham bajariladi, demak V_2 funksiya x_1, x_5 ga nisbatan musbat aniqlangan bo'ladi, V funksiya esa x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 ga nisbatan musbat aniqlangan va bu Yer sun'iy yo'ldoshining $r, \dot{r}, \theta, \dot{\theta}$ va $\dot{\varphi}$ ga nisbatan statsionar harakati turg'un ekanini isbotlaydi.

Bu ishda ko'rilgan masalaga o'xshash bo'lgan masalalar [1] da ham ko'rilgan bo'lib, kelajakda ko'p parametrlil Sun'iy yo'ldosh harakati turg'unligini o'rganishda mazkur ish yordamchi bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Д.Р.Меркин. Введение в теорию устойчивости движения. – М.: Наука 1987.
2. Абгарян К.А. Устойчивост движения на конечном интервале // Итоги науки и техники. Сер. Общая механика. – М.:ВИНИТИ. 1976.
3. Четаев Н.Г. Устойчивост движения, Работы по аналитической механике. – М.: АН 1962.

RECURSION FORMULAS FOR LAURICELLA FUNCTION IN THREE VARIABLES

Muminova Nozimakhon, master, Ferghana State University

Annotatsiya. Avvalroq ikki o'zgaruvchili Appell gipergeometrik funksiyalari uchun rekursiv formulalar X.Wang [1] tomonidan topilgan edi. X.Wangning ishlaridan ruhanib, uch o'zgaruvchili $F_A^{(3)}$ Laurichella gipergeometrik funksiyasi sonli parametrlaridan birortasining o'zgarishini huddi shu funksiyalarning chekli yig'indisi orqali ifodalash imkonini beradigan rekursiv formulalar topilgan.

Kalit so'zlar: Laurichella funksiyasi; rekursiv formula; qo'shnilik munosabatlari

Annotation. Inspired by the recent work of X.Wang [1], who gave the recursion formulas for Appell's functions in two variables, we establish the recursion formulas for Laurichella function $F_A^{(3)}$ by the contiguous relations of hypergeometric series.

Keywords: Laurichella function; recursion formulas; contiguous relations

Аннотация. Вдохновляясь недавней работой X. Ванга [1, 422], который дал рекурсивные формулы для функций Аппеля от двух переменных, мы устанавливаем рекурсивные формулы для функции Лауричелла $F_A^{(3)}$ по смежным соотношениям гипергеометрических рядов.

Ключевые слова: функция Лауреллы; рекурсивные формулы; смежные соотношения

Lauricella function $F_A^{(3)}$ in three variables which is famous in the field of the hypergeometric functions is read as follows:

$$F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a, b_1, b_2, b_3; \\ c_1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] := \sum_{m,n,p=0}^{\infty} \frac{(a)_{m+n+p} (b_1)_m (b_2)_n (b_3)_p}{(c_1)_m (c_2)_n (c_3)_p} \frac{x^m y^n z^p}{m! n! p!},$$

where $X := (x, y, z)$; $(\lambda)_0 := 1$, $(\lambda)_\nu := \lambda(\lambda+1) \cdots (\lambda+\nu-1)$, $\nu = 1, 2, \dots$

We will present the recursion formulas for Lauricella's function $F_A^{(3)}$ with two theorems as follows. First, we present the recursion formulas of $F_A^{(3)}$ about the numerator parameter a .

Theorem 1.

$$F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+n; b_1, b_2, b_3; \\ c_1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] = F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a; b_1, b_2, b_3; \\ c_1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] + \frac{b_1 x}{c_1} \sum_{k=1}^n F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+k; b_1+1, b_2, b_3; \\ c_1+1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] \\ + \frac{b_2 y}{c_2} \sum_{k=1}^n F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+k; b_1, b_2+1, b_3; \\ c_1, c_2+1, c_3; \end{matrix} X \right] + \frac{b_3 z}{c_3} \sum_{k=1}^n F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+k; b_1, b_2, b_3+1; \\ c_1, c_2, c_3+1; \end{matrix} X \right]; \quad (1)$$

$$F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a-n; b_1, b_2, b_3; \\ c_1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] = F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a; b_1, b_2, b_3; \\ c_1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] - \frac{b_1 x}{c_1} \sum_{k=0}^{n-1} F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a-k; b_1+1, b_2, b_3; \\ c_1+1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] \\ - \frac{b_2 y}{c_2} \sum_{k=0}^{n-1} F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a-k; b_1, b_2+1, b_3; \\ c_1, c_2+1, c_3; \end{matrix} X \right] - \frac{b_3 z}{c_3} \sum_{k=0}^{n-1} F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a-k; b_1, b_2, b_3+1; \\ c_1, c_2, c_3+1; \end{matrix} X \right]. \quad (2)$$

Proof. From the definition of Lauricella's function $F_A^{(3)}$ and the transformation

$$(a+1)_{m+n+p} = (a)_{m+n+p} \left(1 + \frac{m+n+p}{a} \right),$$

we have the following contiguous relation:

$$F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+1; b_1, b_2, b_3; \\ c_1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] = F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a; b_1, b_2, b_3; \\ c_1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] + \frac{b_1 x}{c_1} F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+1; b_1+1, b_2, b_3; \\ c_1+1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] \\ + \frac{b_2 y}{c_2} F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+1; b_1, b_2+1, b_3; \\ c_1, c_2+1, c_3; \end{matrix} X \right] + \frac{b_3 z}{c_3} F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+1; b_1, b_2, b_3+1; \\ c_1, c_2, c_3+1; \end{matrix} X \right]. \quad (3)$$

Applying this contiguous relation to function $F_A^{(3)}$ with the parameter $a+2$, we have

$$F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+2; b_1, b_2, b_3; \\ c_1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] = F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+1; b_1, b_2, b_3; \\ c_1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] + \frac{b_1 x}{c_1} F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+2; b_1+1, b_2, b_3; \\ c_1+1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] \\ + \frac{b_2 y}{c_2} F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+2; b_1, b_2+1, b_3; \\ c_1, c_2+1, c_3; \end{matrix} X \right] + \frac{b_3 z}{c_3} F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+2; b_1, b_2, b_3+1; \\ c_1, c_2, c_3+1; \end{matrix} X \right] \\ = F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a; b_1, b_2, b_3; \\ c_1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] + \frac{b_1 x}{c_1} \left\{ F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+1; b_1+1, b_2, b_3; \\ c_1+1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] + F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+2; b_1+1, b_2, b_3; \\ c_1+1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] \right\} \\ + \frac{b_2 y}{c_2} \left\{ F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+1; b_1, b_2+1, b_3; \\ c_1, c_2+1, c_3; \end{matrix} X \right] + F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+2; b_1, b_2+1, b_3; \\ c_1, c_2+1, c_3; \end{matrix} X \right] \right\} \\ + \frac{b_3 z}{c_3} \left\{ F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+1; b_1, b_2, b_3+1; \\ c_1, c_2, c_3+1; \end{matrix} X \right] + F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a+2; b_1, b_2, b_3+1; \\ c_1, c_2, c_3+1; \end{matrix} X \right] \right\}.$$

Computing the function $F_A^{(3)}$ with the parameter $a+n$ by relation (3) for n times, we get formula (1) in this theorem. Performing the replacement $a \rightarrow a-1$ in the contiguous relation (3), we have

$$F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a-1; b_1, b_2, b_3; \\ c_1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] = F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a; b_1, b_2, b_3; \\ c_1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] - \frac{b_1 x}{c_1} F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a; b_1+1, b_2, b_3; \\ c_1+1, c_2, c_3; \end{matrix} X \right] \\ - \frac{b_2 y}{c_2} F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a; b_1, b_2+1, b_3; \\ c_1, c_2+1, c_3; \end{matrix} X \right] - \frac{b_3 z}{c_3} F_A^{(3)} \left[\begin{matrix} a; b_1, b_2, b_3+1; \\ c_1, c_2, c_3+1; \end{matrix} X \right].$$

Applying this relation to the function $F_A^{(3)}$ with the parameter $a-n$ for n times, we obtain the recursion formula (2) as same as we have done in the proof of formula (1).

Reference

1. Wang X. Recursion formulas for Appell functions. Integral transforms and special functions, 2012, 23(6), p.421-433.

TRANSFORMATSIYA USULIDAN FOYDALANIB KO'PFUNKSIYALI QIZ BOLALAR KIYIMINI ISHLAB CHIQUISH

Assistent Norboyeva Gulasal Narzullayevna¹, Muxametshina Elmira Talgatovna²,
¹Jizzax politexnika instituti assistenti, ² Jizzax politexnika instituti assistenti

Annotatsiya. Tikuvchilik sanoati korxonalarida oldida turgan asosiy vazifalar biri ko'pfunksiyali, zamonaviy, yuqori sifatli, kam operatsiyali kiyimlarni ishlab chiqarish hajmini ko'paytirish, tikuvchilik tarmog'ini jadal rivojlantirish hisobiga ishlab chiqarish samaradorligini oshirishdir. Bu vazifalarni muvaffaqiyatli bajarish uchun ishlab chiqarishni kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish, texnologiyani takomillashtirish, transformatsiyalashgan kiyimlarni ishlab chiqarish talab qilinadi. Ushbu maqolada qiz bolalar kiyimni transformatsiyalash usulidan foydalanib funksiyalarini ko'paytirish usullari o'rganildi va shu asosida ko'p funksiyali qizbolalar kiyimi ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar: transformatsiya, sarafan, yubka, dularin, sumka, furnitura, chok

Аннотация. Одной из основных задач, стоящих перед предприятиями швейной промышленности, является увеличение производства многофункциональной, современной, качественной, производство одежды, требующий мало операций, а также повышение эффективности производства за счет стремительного развития швейной промышленности. Успешное решение этих задач требует комплексной механизации и автоматизации производства, совершенствования технологии, и производства трансформируемых швейных изделий. В данной статье были изучены методы повышения функции методом трансформации одежды девочек и на этой основе разработана многофункциональная одежда для девочек.

Ключевые слова: трансформация, сарафан, юбка, дублерин, сумка, фурнитура, шов.

Annotation. One of the main tasks facing the garment industry is to increase the production of multi-functional, modern, high-quality, low-operation clothing production, as well as increase production efficiency through the rapid development of the garment industry. The successful solution of these problems requires complex mechanization and automation of production, improvement of technology, and the production of transformable garments. In this article, methods for increasing the function by transforming girls' clothes were studied, and on this basis, multifunctional clothes for girls were developed.

Key words: transformation, sundress, skirt, dublerin, bag, accessories, seam.

Respublikamizda xalq iste'moli mollariga bo'lgan ehtiyojlarni har tomonlama va to'laroq qondirishga yengil sanoat va uning eng yirik tarmog'i tikuvchilik sanoati zimmasiga muhim vazifa yuklanadi. Yengil sanoat-sanoatning yirik tarmoqlaridan biri bo'lib, u aholining iste'mol buyumlariga (kiyim-kechak, poyabzal, trikotajva boshqalarga) bo'lgan shaxsiy ehtiyojlarni qondiradi. Hozirgi paytda respublikamiz tikuvchilik sanoati korxonalarida oldida turgan asosiy vazifalar quyidagilardan iborat: uskunalarni zamonaviylashtirish, yuqori sifatli, chiroyli, ko'p funksiyali kiyimlarni ishlab chiqarish hajmini ko'paytirish, tezda moslanuvchan yangi oqimlarni qurish, tikuvchilik tarmog'ini jadal rivojlantirish hisobiga ishlab chiqarish samaradorligini oshirishdir. Bu vazifalarni muvaffaqiyatli bajarish uchun korxonalarini qayta qurish, ishlab chiqarishni kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish, texnologiyani takomillashtirish talab qilinadi [1]. Yangi kam operatsiyali texnologiyalar yaratish tikuv buyumlariga ishlov berishni takomillashtirishdagi istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Tikuv buyumlari, tikuv buyum detallari uzellarining konstruksiyasida choklarni iloji boricha ko'proq kamaytirish, qo'shimcha furnituralardan foydalanish, namlab

isitib ishlov berishda yelim materiallaridan keng foydalanish va h.k.shunday kam operatsiyali texnologiyaga kiradi.Kiyim sifatini yaxshilash uchun havo o'tkazuvchi materiallar turlaridan foydalanish,tikish usullarini to'g'ri tanlashni talab etadi. [2].

Dizaynerlarning asosiy vazifasi bu ko'p funksiyali kiyimning yangi dizaynini yaratish bo'lib, to'g'ri tanlangan ko'p funksiyali kiyim abadiy va individuallikni saqlab qoladi.Yigirmanchi asrning boshlarida ko'plab dizaynerlar ko'p funksiyali va ko'p qirrali buyumlarni yaratishga intilishdi. Dizayner Coco Chanel bu vazifani a'lo darajada bajardi, 1927 yilda yaratgan "kichik qora ko'ylak"i har qanday vaziyatlar ba'zan ish kiyimi ba'zan bayramona libos sifatida kiyish imkonini beradi. Ko'p funksiyali kiyim - bu bir nechta funksiyalarni bajarishi mumkin bo'lgan kiyimdir [3].

Hozirgi kunda ko'p funksiyali kiyimlarni loyihalash, dizayndagi muhim tendensiyalardan biriga aylanmoqda. Dizaynerlar ohirgi yillarda ko'plab an'anaviy kiyimlarni almashtira oladigan universal kiyim yaratishga intilishmoqda.Dizaynga bunday yondashuv zamonaviy insonning ehtiyojlarini qondirishga qodir va qo'shimcha ravishda insoniyat oldida turgan muammolar nuqtai nazaridan juda muhim bo'lgan resurslarni tejash imkonini beradi. [4].

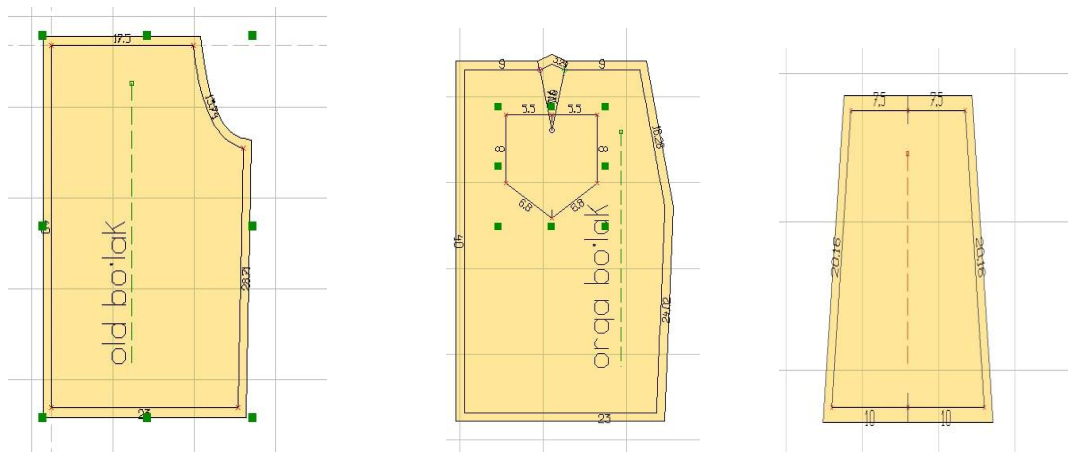
Jinsi matosidan loyihalananayotgan ushbu modelni kundalik kiyim shuningdek ish kiyimi sifatida foydalanish mumkin.

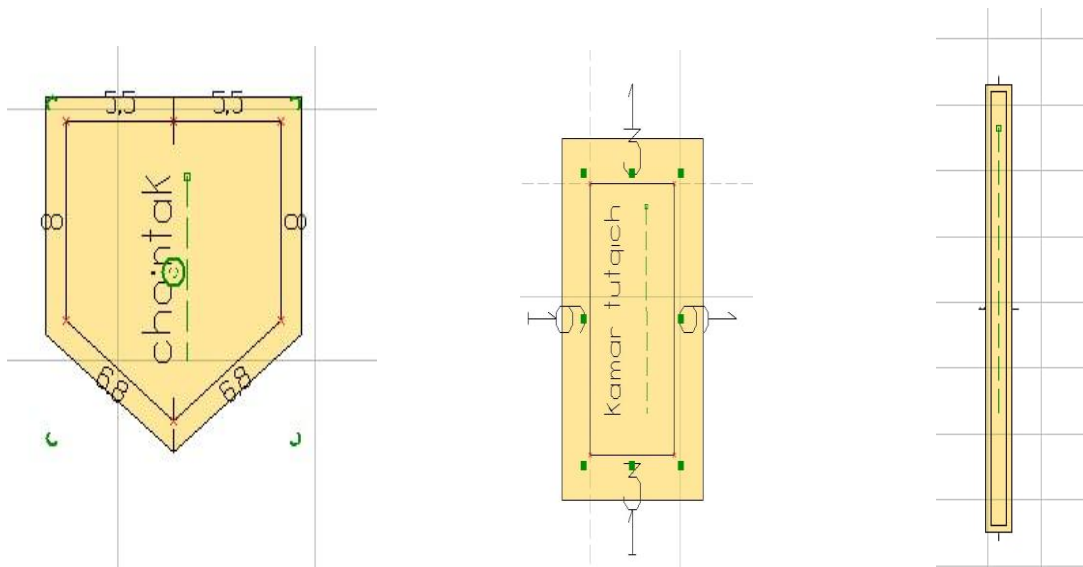
Zamonaviy ko'p funksiyali kiyimlar jinsi, trikotaj va boshqa turli xil matolardan ham tikilishi mumkin.Ushbu model quyidagi xususiyatlari bilan ajralib turadi:

- shaklining soddaligi;
- ranglarining yorqinligi;
- materialining havo o'tkazuvchanligi;
- turli xil furnituralardan maqsadli foydalanilganligi.

Kiyim ishlab chiqaruvchilari o'rtasidagi raqobat ko'pincha mijozlarni jalb qilish uchun nostandart yechimlardan foydalanishga olib keladi. [5]. Ushbu yechimlardan biri ko'p funksiyali mahsulotlarni yaratish bo'lib, ular o'zgaruvchan kiyimlar deyiladi.Bu model shunchaki bir pozitsiyadan ikkinchisiga o'tganda transformatsiya jarayonining mohiyatini aks ettiruvchi "o'zgartirish-harakat" natijasida yangi ko'rinishda aks etadi. [6]. Misol uchun,ko'pincha yubkadan sarafan olish uchun harakat qilish texnikasidan foydalangan va aksincha.Kiyimda transformatsiyani ta'minlaydigan bir qator texnikalar mavjud:cho'zish-siqish,ajrtish-biriktirish,tartibga solish-aralashtirish,qismlarni o'zgartirish,moslashtirish,o'rnatish va hokazo. [7]

Kiyim loyahasini ishlab chiqish





Jinsi matosidan qiz bolalar sarafani .Ushbu model 16-20 yoshli qizlar uchun mo'ljallangan,sarafan old bolak, belbog', cho'ntak,kamar tutgich va etak qisimdan iborat.Sarafanga biriktirma, qo'yma, bezak choklar yordamida ishlov berilgan,qo'shimcha furnituralardan foydalanilgan, furnituralar bezak va amaliy vazifalarni bajaradi

Transformatsiya yo'li bilan loyihalananayotgan kiyimni yubkaga o'zgartirish. Buning uchun sarafan old bo'lagi detali,bog'ichlari tugmalardan yechiladi va yubka o'rnida foydalanish mumkin.

Transformatsiya yo'li bilan loyihalananayotgan kiyimni sumkaga o'zgartirish.Ushbu kiyimdan sumka o'rnida ham foydalanish mumkin. Bunda sarafan bog'ichlari to'g'ri yo'naltirilib qadaladi,molniya taqilma yopiladiva sumka sifatida foydalanish mumkin.(1-rasm)



1-rasm.Transformatsiyalashgan qiz bolalar kiyimi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati:

1. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha harakatlar strategiyasi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947 sonli farmoni.
2. Акилов З. Т Моделирование одежды на основе принципа трансформации (новые приемы разработки модных форм одежды). - М.: Легпромбытиздат, 1993
3. М.К. Rasulova Tikuv buyumlari texnologiyasi. Toshkent-2018
4. Шумкарова Ш. П., Норбоева Г. Н. ТИКУВ БУЮМЛАРИДА ЕЛИМЛИ БИРИКТИРИШ МУСТАҲКАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ ВА ТАВСИЯЛАР ИШЛАБ ЧИҚИШ //Международная конференция академических наук. – 2022. – Т. 1. – №. 15. – С. 80-85
5. Rasulova, M., Mamasolieva, S., Babadjanova, M., & Norboyeva, G. (2022, January). Selection of sewing thread for connecting details of workwear from fabrics of new structures. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2430, No. 1, p. 030007). AIP Publishing LLC.
6. Mukhametshina E. T., Tashpulatov S. S., Cherunova I. V. ON ADDITIONAL MEASURES TO ENSURE SAFETY OF LIFE ACTIVITY IN THE PRODUCTION OF PRODUCTS OF SPECIAL PURPOSE //European Science Review. – 2019. – №. 11-12. – С. 64-66.
7. Мухаметшина Э. Т. и др. Антибактерицидные материалы в производстве специальных изделий для безопасности жизнедеятельности //Молодой ученый. – 2019. – №. 50. – С. 121-123.

BARABANLI SARALASH MASHINALARI KONSTRUKSIYALARI TAXLILI

¹Ortiqaliyev Bobojon Saparali o'g'li, ²Abdurayimov Azimjon Alisher o'g'li
¹assistant, *Farg'ona politexnika instituti*; ²talaba, *Farg'ona politexnika instituti*

Sifatli mahsulot ishlab chiqarishda saralash jarayonining o'rni juda katta. Xususan kimyo sanoati hamda qurilish materiallarini ishlab chiqarishda xomashyo materiallarini saralash kerakli frakssiyalarga ajratish jarayoni tayyor mahsulotning sifatiga hamda uning bahosi (tannarxi)ga jiddiy ta'sir ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: saralash mashinalari, elaklar turi, yangi halqalar.

The selection process plays an important role in the production of quality products. In particular, in the chemical industry and in the production of construction materials, the process of sorting raw materials into the required fractions has a significant impact on the quality of the finished product and its cost.

Keywords: sorting machines, sieve type, new rings.

Процесс сортировка играет важную роль в производстве качественной продукции. В частности, в химической промышленности и при производстве строительных материалов процесс сортировки сырья на необходимые фракции оказывает существенное влияние на качество готовой продукции и ее себестоимость.

Ключевые слова: сортировочные машины, ситовой тип, новые кольца.

Saralash jarayoniga ta'sir ko'rsatuvchi omillardan biri bu Sito-buratning aylanishlar soni n (ayl/min) bo'lib uning chegaraviy qiymatlari mavjud. Qurilmaning ushbu qiymatlardan chetga chiqishi saralash jarayoning unumdorligini tushirib yuboradi.

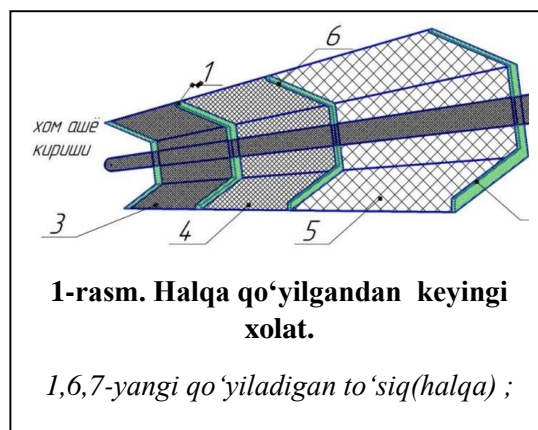
Agar Sito-buratning aylanishlar soni chegaraviy qiymatdan yuqori bo'lsa saralanish jarayoni yuz bermaydi chunki xom ashyo markazdan qochma kuch ta'sirida sito-buratning elaklari yuzasi bo'ylab joylashib oladi va u bilan birgalikda aylanma harkat qiladi.

Shunda boshqa yirikroq o'lchamdagi zarrachalar bilan birgalikda keyingi qismga o'tib ketishini oldini olish uchun birinchi qismga 20, ikkinchi qismga 30, uchunchi qismga 40 mm balandlikda xalqa qo'yilsa kichik o'lchamlik xom-ashyo keyingi bosqichga o'tib ketmaydi.

Grafikdan ko'rinib turibdiki saralash mashinasining eng maqbul aylanishlar soni minutiga 15 martta bo'lganda u eng yuqori ish unumdorlikka erishadi. Agar Sito buratning aylanishlar sonini yana oshirib borsak saralash mashinasining ish unumdorligi chiziqli ravishda kamayib boradi, chunki baraban qancha tez aylansa maydalangan xom ashyo ham shuncha ko'proq saralash mashinasining elaklari yuzasi bo'ylab xarakatlanadi natijada saralash jarayoni yuz bermaydi. Sito burat SM-237A ning konstruksiyasiga kiritilgan ya'ngi qo'shimcha halqalar orqali mayda o'lchamli fraksiyalarni keyingi bosqichga o'tib ketishining oldi olinadi. Natijada zich va mustahkam g'isht olinadi bu esa qurilish materiallarining tannarxini oshishi oldi olinadi.

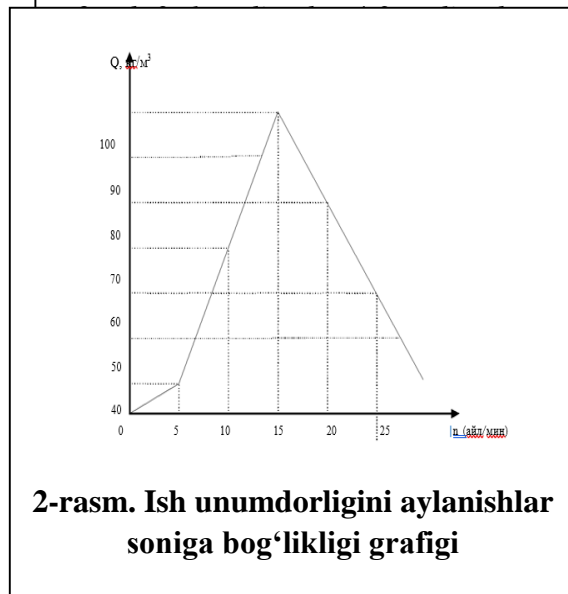
Adabiyotlar.

1. Tojiev, R., Ortikaliyev, B., & Tojiboyev, B. (2019). Improving selecting technology of raw materials of fireproof bricks. *Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации. Украина*, 27(46), 606-609.
2. Тожиев, Р. Ж., & Ортикалиев, Б. С. (2019). Оловбардош ғишт ишлаб чиқаришда хом ашёларни саралаш жараёнини тадқиқ қилиш. *Журнал Технические исследования*, (2).
3. Tojiyev, R. J., Ortqaliyev, B. S. O. G. L., Abdupattoyev, X. V. O., & Isomiddinova, D. I. J. Q. (2021). Donador-sochiluvchan mahsulotlarni saralashda sm-237a markali mashinalarini o'rni. *Scientific progress*, 2(2), 1378-1381.
4. Tojiyev, R., Ortqaliyev, B., & Sotvoldiyev, K. (2021). Improving the design of the screed for firebricks using solidworks. *Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали*, 1(5), 91-99.
5. Ортикалиев, Б. С., & Тожиев, Р. Ж. (2021). Sifatli olovbardosh g'isht ishlab chiqarishda xom ashyolarni saralash jarayonini tadqiq qilish. *ЗАМОНАВИЙ БИНО-ИНШООТЛАРНИ ВА УЛАРНИНГ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ, БАРПО ЭТИШ, РЕКОНСТРУКЦИЯ ВА МОДЕРНИЗАЦИЯ ҚИЛИШНИНГ ДОЛЗАРБ МУАММОЛАРИ*.(1-65), 199-203.
6. Ортикалиев, Б. С., & Тожиев, Р. Ж. (2019). Сито-бурат СМ-237Арусумли оловбардош ғишт хом ашёсини саралаш машинисини иш режмларини таҳлили."



1-рasm. Halqa qo'yilgandan keyingi xolat.

1,6,7-yangi qo'yiladigan to'siq(halqa) ;



2-рasm. Ish unumdorligini aylanishlar soniga bog'likligi grafigi

7. Tojiyev, R. J., Ortiqaliyev, B. S. O. G. L., & Abdurayimov, A. A. O. G. L. (2021). Saralash mashinalarining qiyosiy tahlili. *Science and Education*, 2(11), 359-367.
8. Tojiyev, R., Ortiqaliyev, B., Abdupattoyev, X., & G'ulomov, I. (2021). PRODUCTION OF REFRACTORY BRICKS IN INDUSTRIAL ENTERPRISES AND SORTING OF THEIR RAW MATERIALS. *Материалы конференций МЦНД*.

СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОДОБЫВАЮЩИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Хидирова М.Р. (КаршиГУ, магистр)

Гелдиев Ш.Ф. ((ТИИМСХ) УНИ КаршиИИА, магистр)

Бекмуродов А.Х. ((ТИИМСХ) УНИ КаршиИИА, магистр)

***Annotatsiya:** maqolada tabiiy gazni qazib olish va tozalash texnologik ob'ektlarini boshqarish va butun gaz ishlab chiqarish korxonasini boshqarish masalalari ko'rib chiqilgan. Gaz ishlab chiqaruvchi korxonani boshqarishning umumiy algoritmi keltirilgan.*

***Kalit so'zlar:** boshqaruv, algoritm, jarayon, operator, to'plam, markazlashtirilgan, markazlashtirilmagan.*

***Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы управления технологическими объектами добычи и подготовки газа и управления всем газодобывающее предприятие в целом. Приведена общий алгоритм управления газодобывающее предприятие.*

***Ключевые слова:** управления, алгоритм, процесс, оператор, множество, централизованные, децентрализованные.*

***Abstract:** The article deals with the management of technological facilities for gas production and treatment and the management of the entire gas production enterprise as a whole. A general algorithm for managing a gas producing enterprise is given.*

***Keywords:** management, gas producing enterprise, algorithm, process, operator, set, centralized, decentralized.*

Газодобывающее предприятие как объект управления представляет собой большую систему ввиду сложности производственно-технологического комплекса, звеньев и отдельных элементов, включенных в общую систему управления.

Принципы построения системы управления основным производством определяются в основном степенью рассредоточения этих объектов, а также технологией процессов подготовки газа и конденсата к транспорту [1].

Поскольку структура управления газодобывающее предприятие многоуровневая, необходимо более конкретно определить функции каждого уровня, доказать взаимосвязь этих уровней при достижении поставленной задачи управления.

Общий алгоритм управления газодобывающее предприятие в целом записывается как [2]

$$U = F(X), \tag{1}$$

Применительно к системам управления множествами U и X определения функции F является множество значений входных и выходных параметров системы. Алгоритм задан так, что каждому значению $X \in X^0$ однозначно соответствует значение $U \in U^0$. Однако сам процесс отыскания такого соответствия (процесс переработки входной

информации X в управляющую информацию U) можно организовать по-разному, если функция F представлена в виде некоторого множества операторов.

Так, если $X = \{x_1, \dots, x_n\}$ — множество выходных параметров, то функцию F можно представить в виде некоторого оператора от функций, определенных на подмножествах множества X :

$$F = \Phi_1[\varphi_1^{(1)}, \varphi_2^{(1)}, \dots, \varphi_{n1}^{(1)}],$$

где Φ_1 — оператор первого уровня; $\varphi^{(1)} = \varphi_i^{(1)}(X_i)$, $n1$ — частичный оператор первого уровня.

Оператор первого уровня в свою очередь можно представить как

$$\Phi_1 = \Phi_2[\Phi_1^{(2)}, \Phi_2^{(2)}, \dots, \Phi_{n2}^{(2)}],$$

где Φ_2 — оператор второго уровня; $\Phi_i^{(2)} = \Phi_i^{(2)}(\varphi_j)$, $n2$ — частичный оператор второго уровня.

В общем случае будем иметь

$$\Phi_{k-1} = \Phi_k[R^{(k)}],$$

где $R^{(k)} = \{\Phi_1^{(k)}, \Phi_2^{(k)}, \dots, \Phi_{nk}^{(k)}\}$ — множество частичных операторов k -го уровня.

Разбиение можно продолжать до тех пор, пока не будет выполнено равенство

$$\Phi_m = \Phi_{m+1}[R^{(m+1)}],$$

где Φ_{m+1} — представляет собой операцию тождества, т. е. оператор Φ^m настолько прост, что его уже не удастся разбить на составные операторы.

Положим, что в системе, описываемой алгоритмом (1), число управляющих воздействий U_i и число выходов X_i равны числу управляемых объектов N , т. е. каждый управляемый объект имеет управляющий вход и один информационный выход (состояние объекта характеризуется только одним параметром). Запишем для этого случая функцию (1) в виде

$$U_i = f_i(X_i); \quad i = 1, 2, \dots, N,$$

где U_i — вход i -го объекта управления; $X_i \subset X$ — множество выходов объектов системы, информация о которых используется для выработки управляющего воздействия U_i .

На газодобывающее предприятие в зависимости от системы сбора и подготовки газа используются централизованные и децентрализованные структуры управления.

При децентрализованной системе сбора и подготовки газа оператор управления отдельным объектом выбирается в виде

$$f_i = \Phi_i[x_i, f_i'(X_i)],$$

где все функции $f'_i(X_i)$ реализуются производственно-диспетчерской службой, а операторы Φ_i реализуются автономными системами централизованного контроля и управления. Происходит разделение функций управления между центральным управляющим органом и местной системой управления и можно записать

$$F' = \{f'_1, \dots, f'_N\}; \quad U'_i = f'_i(X_i).$$

Обычно автономные операторы Φ_i представляют собой алгоритмы стабилизации технологических режимов добычи и подготовки газа, а алгоритм $F' = \{f'_i\}$ решает задачу автоматизированного функционирования газодобывающее предприятие в целом.

В структуре централизованной системе сбора и подготовки газа, реализация алгоритма f'_i распределена между несколькими соподчиненными органами с одновременным соблюдением централизации управления. В иерархической системе управляющий орган i -го уровня получает управляющее воздействие $U_i^{(k)}$ от органа $(k+1)$ -го уровня и вырабатывает управляющее воздействие $U_i^{(k-1)}$ на орган $(k-1)$ -го уровня, получает информацию $x_i^{(k-1)}$ состоянии объектов $(k-1)$ -го уровня и выдает информацию $x_i^{(k)}$ в вышестоящий уровень.

Функционирование k -го уровня автоматизированной системы управления описывается рекуррентными соотношениями:

$$U_i^{(k-1)} = \Phi_k [X_i^{(k-1)}, U_i^{(k)}]; \quad X_i^{(k)} = \varphi_k [X_i^{(k-1)}],$$

где Φ_k и φ_k — операторы k -го уровня.

Приведенный анализ организационной структуры показывает, что управление объектами осуществляется на двух иерархических уровнях — уровне управления технологическими объектами добычи и подготовки газа и уровне управления всем газодобывающее предприятие в целом. На предприятие основными службами этих двух уровней являются оперативно-производственная служба и производственно-диспетчерская служба.

Литература.

1. Кулиев А. М., Алекперов Г.З., Тагиев В. Г. Технология и моделирование подготовки природного газа. М., Недра, 1978.
2. Маргулов Р.Д., Тагиев В.Г., Гергедова Ш.К. Организация управления газодобывающим предприятием.—М., Недра, 1981.—239 с.

MATEMATIKANI O'QITISHDA ZAMONAVIY AXBOROT TEKNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI.

Toshkent davlat agrar universiteti Samarqand filiali Fundamental fanlr kafedrası
assistenti Qorabekov O'tkir Yangiboy o'g'li

Annotatsiya. Ushbu maqola matematika va dasturlashning bir biriga bog'liqligi, matematik masalalarni yechimini aniq va qisqa vaqt sarflagan holda topishni ko'rsatib beriladi. Va C++ dasturlash tili to'g'risida qisqa ma'lumot beriladi. Namuna sifatida o'quvchilar uchun ikkita masala C++ dasturlash tili yordamida ishlab ko'rsatiladi.

Kalit so'zlar: dasturlash, yig'indi, matematik tahlil, faktorial, texnologiya, metodika, IT park, programma, dasturlash tillari.

Аннотация. Ряд связей между математикой и программированием показывает, что решение математических задач можно четко и быстро найти. А язык программирования C++ реализован в короткие сроки. Одна из проблем для читателей примеров – работать как над математикой, так и над программированием на C++.

Ключевые слова: программирование, подвела, математический анализ, факториал, технологии, методология, программа, IT-парк, языки программирования.

Abstract. A number of connections between mathematics and programming show that finding solutions to mathematical problems can be done clearly and in a short amount of time. And C++ programming language is implemented in a short time. One issue for sample readers is to work on both math and C++ programming.

Keywords: Programming, summed up, mathematical analysis, factorial, technology, methodology, IT-park, program, programming language

Bugungi kunda hayotimizni kompyuter texnologiyalarisiz tasavvur qilish juda qiyin. Jamiyatdagi barcha sohalar: ta'lim, sog'liqni saqlash, qonunchilik, mudofaa va boshqalarda kompyuter texnologiyalarining ulkan imkoniyatlaridan foydalanilmoqda.

Hozirgi vaqtda yurtimizda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish siyosiy tomondan ham qo'llab quvvatlanmoqda. Viloyatlarda o'z ishini boshlagan IT parklar har bir soha uchun kompyuter vositalarini mukammal biladigan, har bir texnik qurilmaning imkoniyatidan to'liq foydalana oladigan yosh dasturchilarni yetishtirishni o'z oldiga bosh maqsad qilib qo'ygan. Chunki dasturlash kompyuter texnologiyalarining asosini tashkil qiladi. Kompyuterdagi har qanday amal o'zining dasturi orqali ishga tushiriladi, boshqariladi va yakunlanadi. Dasturlashning asosini esa matematika va mantiq fanlari tashkil qiladi. Dasturlashdagi har bir buyruq matematik mulohaza va mantiq qonunlariga bo'ysinadi. Matematika va dasturlashning yana bir o'xshash tomoni shundaki ulardagi har bir ish ketmaketlik asosida bajarilishidir. Inson hayoti davomida katta-kichik vazifalar yoki masalalarni hal etishni o'z oldiga maqsad qilib qo'yarkan, odatda, u o'z maqsadiga erishishi uchun bajarilishi lozim bo'lgan amal yoki ishlarni hayotiy tajribasi yoki o'zlashtirgan bilimlariga asoslanib ma'lum bir tartibga keltiradi. Bunga hayotimizdan xilma-xil misollar keltirish mumkin. Misol uchun: Ko'chadan o'tish maqsad qilib qo'yilgan bo'lsin. U holda ko'chadan o'tayotgan kishi hammamizga odatiy hol bo'lib qolgan quyidagi harakatni bajarishi lozim bo'ladi [4]:

1. Chap tarafga qaralsin, agar transport vositasi yo'q bo'lsa, 2-bandga o'tilsin, aks holda 1-bandga o'tilsin;
2. O'ng tarafga qaralsin, agar transport vositasi yo'q bo'lsa, 3-bandga o'tilsin, aksholda 1-bandga o'tilsin;

3. Ko'chadan o'tilsin.

Ba'zi masalalar borki ularni javobini hisoblash uzoq vaqt talab qiladi, ayrimlarini esa "qo'l bilan hisoblash"ni umuman iloji bo'lmaydi. Bunday vaqtda masalani dasturlash yordamida ishlash javobni aniqliligini oshirib, vaqt sarfini birmuncha kamaytirib beradi. Buni yanada yaxshiroq tassavur qilish uchun biron matematik masalalarni dasturini tuzib ko'ramiz.

Masala: $20!$ ($n!$ - n factorial) ni hisoblang [4].

Yechish: $n!$ (n factorial) 1 dan boshlab n ga bo'lgan barcha natural sonlar ko'paytmasi topish tushiniladi. Demak, biz qidirgan son

$20! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 20$ ifodaning qiymatiga teng bo'ladi. Lekin, buni hisoblashimiz bir muncha qiyindir. Chunki, hisoblashning oson usuli mavjud emas. Hisoblash kalkulyatori yoki Excel dasturida ham bu sonning to'liq ko'rinishini chiqarish qiyin. Mana shunday vaziyatda dasturlash yordamida bimalol bu sonimizni necha xonali yoki umumiy ko'rinishi bimalol topa olamiz. C++ dasturlash tili yordamida buni sinab ko'ramiz:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a;
    unsigned long fact=1;
    cout<<"Butun sonni kiriting=";
    cin>>a;
    if((a>0)&&(a<=33))
    {
        for(int i=1; i<=a; i++) fact*=i;
        cout<<a<<" faktorial " <<fact<<" ga teng" <<endl;}
        else cout<<"Bu son juda katta";
        system("pause");
        return 0;
    }
}
```

Bu yerda

if((a>0)&&(a<=33)) kiritilgan son 0 va 33 orasida ekanligini tekshiradi.

for(int i=1; i<=a; i++) buyruq sanagich bo'lib, 1 dan boshlab kiritilgan songacha 1 ni qo'shib boradi.

else cout<<"Bu son juda katta"; agar kiritilgan son oraliqqa tegishli bo'lmasa hisoblash amalga oshmaydi.

Dastur ishga tushgan vaqti butun sonni kiriting buyrug'i chiqadi, shunda o'quvchi tomonidan 1 dan 33 gacha bo'lgan sonlar kiritiladi, chunki **unsigned long** 33 faktorialgacha qiymatlarni qabul qila oladi. Agarga bundan yuqori qiymat kerak bo'lsa sonli to'plam turini o'zgartirishimiz mumkin.

Masala: $\sum_{i=1}^{20} i \cdot i!$ ni hisoblang [3].

Yechish: Ifodamiz quyidagicha yozilishi mumkin.

$$\sum_{i=1}^n i \cdot i! = 1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + 3 \cdot 3! + \dots + n \cdot n!$$

Dasturlash yordamida uni quyidagi algoritm orqali yozishimiz mumkin.

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int main()

{
    float a, sum, fact=1;
        cout<<"a ni kiriting="; cin>>a;
    for ( int i=1; i<=20; i++)
    {
        sum+=i*(fact*=i);
    }
    cout<<sum<<endl;
    system("pause");
    return 0;
}
```

Mana shu ketma ketlik orqali berilgan ifodani qiymatini tezlik bilan hisoblash mumkin. Aslida matematik shakl almashtirish orqali qulay usulda soddalashtirishimiz mumkin, lekin aynan qiymatini chiqarish amalga oshmaydi.

Hozirgi kunda juda ko‘p algoritmik tillar mavjud. Bular ichida Java va C++ dasturlash tillari universal tillar hisoblanib, boshqa tillarga qaraganda imkoniyatlari kengroqdir. So‘ngi yillarda Java va C++ dasturlash tillari juda takomillashib, tobora ommalashib bormoqda. Mazkur tillardagi vositalar zamonaviy kompyuter texnologiyasining hamma talablarini o‘z ichiga olgan va unda dastur tuzuvchi uchun ko‘pgina qulayliklar yaratilgan.

Bu dasturda masala natijasi har bir hol uchun alohida yechib ko‘rsatiladi. Bundan ko‘rinib turibdiki nafaqat matematikada balki iqtisodiyot, fizika, kimyo, geografiya, astronomiya va boshqa ko‘plab hisoblashga oid masalalari mavjud harbir fan va soha uchun dasturlashni qo‘llash mumkin ekan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Alixonov S. “Matematikao‘qitish metodikasi”. Toshkent: O‘qituvchi, 2010.
2. Meliqulov A va boshqalar. “Matematika”. I-II qism. Kasb-hunar kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma. T.: O‘qituvchi, 2004.
3. “C++ tili asoslari” Boltayev B.J., Azamatov A.R. Toshkent. A 11+, Amaliy qo‘llanma.
4. “Algoritmialash va dasturlash asoslari”. Azamatov A.R.. Toshkent. Cho‘lpon, 2013.

NEURAL NETWORK AND AGENT TECHNOLOGIES IN THE STRUCTURAL-PARAMETRIC MODELING OF TECHNOLOGICAL SYSTEMS

A. Raxmatova^{1,(a)}, K.K.Khudaybergenov^{2,(b)} and Z. Muminov^{2,(c)}

¹Jizzakh State Pedagogical Institute, Jizzakh, Uzbekistan

²National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

a) anoraraxmatova6772@gmail.com, b) kabul85@mail.ru, c) zimuminov@gmail.com

Abstract: This paper proposes a structural-parametric identification method to models in the form of fuzzy rule based neural networks. The proposed method is a system identification method which includes a new method for the structure and parameter initialization. The obtained results show, that the proposed model converges to its minimum MSE at 600-700 epochs and reaches to coefficient of convergence of 93-95%. From computational experiments, it's proved that the proposed fuzzy model significantly exceeds multilayer perceptrons in terms of training speed and accuracy. Moreover, it shows that the fuzziness in the experimental data is not an obstacle to the identification of non-linear dependencies. The possibilities of using fuzzy training patterns and neuro fuzzy models can and applications in control systems, medicine and other applied fields, where datasets are given in fuzzy form.

Keywords: System identification, fuzzy neural networks, input-output clustering, rule base, similarity analysis.

Annotasiya: Ushbu maqola noravshan qoidalarga asoslangan neyron tarmoqlar ko'rinishidagi modellarga strukturali-parametrik identifikatsiyalash usulini taklif qiladi. Taklif etilayotgan usul tizimni identifikatsiyalash usuli bo'lib, struktura va parametrlarni sozlashning yangi usulini o'z ichiga oladi. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, taklif etilayotgan model 600-700 davrlarda minimal MSEga yaqinlashadi va 93-95% yaqinlashishga erishdi. Hisoblash tajribalari shuni ko'rsatdiki, tavsiya etilgan noravshan model o'qitish tezligi va aniqligi jihatidan ko'p qatlamli perseptronlarga nisbatan sezilarli darajada yaxshiroq natija beradi. Bundan tashqari, tajriba ma'lumotlardagi noravshanlikni nohizizli bog'liqliklarni aniqlashga to'sqinlik qilmasligini ko'rsatadi. Noravshan o'qitish alomatlari va neyro noravshan modellardan foydalanish imkoniyatlari boshqaruv tizimlarida, tibbiyotda va ma'lumotlar to'plami noravshan shaklda berilgan boshqa amaliy sohalarda qo'llanilishi mumkin.

Kalit so'zlar: Tizim identifikatsiyasi, noaniq neyron tarmoqlar, kirish-chiqish klasteri, qoidalar bazasi, o'xshashlik tahlili.

Аннотация: В данной статье предлагается метод структурно-параметрической идентификации моделей в виде нейронных сетей, основанных на нечетких правилах. Предлагаемый метод является методом идентификации системы, который включает в себя новый метод инициализации структуры и параметров. Полученные результаты показывают, что предлагаемая модель сходится к минимальной МНК на 600-700 эпохах и достигает коэффициента сходимости 93-95%. Из вычислительных экспериментов доказано, что предложенная нечеткая модель значительно превосходит многослойные перцептроны по скорости обучения и точности. Более того, он показывает, что нечеткость экспериментальных данных не является препятствием для выявления нелинейных зависимостей. Возможности использования нечетких моделей обучения и нейро-нечетких моделей могут быть применены в системах управления, медицине и других прикладных областях, где наборы данных задаются в нечеткой форме.

Ключевые слова: системная идентификация, нечеткие нейронные сети, кластеризация ввода-вывода, база правил, анализ подобия.

1. Introduction

In research works by Takagi and Sugeno (TS) [1] and Pedrycz [2], the identification and learning of fuzzy systems (FS) was the fundamental achievements in this field. Fuzzy modeling and

identification from data sets are highly useful when input data in a fuzzy form. Also this techniques are very effective in modelling nonlinear dynamic systems. TS models are usually obtained by using the fuzzy modeling technique [3]. It uses the idea of linearization in a fuzzily defined region of the state space.

Also, genetically-oriented identification algorithms have been developed to fuzzy systems in [4-9]. Pedrycz and others presented identification techniques of fuzzy model based on information granulation and genetic algorithms [4-9]. In these research works, they study regression polynomial as consequent parts of fuzzy system and included the selection step of the order of polynomial in the structure identification process and adjusting premise parameters.

However, the application of the above proposed methods and algorithms give an effective solution only when the structure of the models is optimally determined in advance.

The aim of the proposed work is to describe the possibility of joint application of structural and parametric selection and optimization for the identification of fuzzy models.

2. Weighed Mamdani FNNs and Its Learning Problem

2.1. Weighed Mamdani model

A weighted neuro-fuzzy system of the Mamdani type can be specified in the following form

$$y = f(x; \theta) = \frac{\sum_{i=1}^R b_i w_i \prod_{j=1}^n \mu(x; \theta)}{\sum_{i=1}^R w_i \prod_{j=1}^n \mu(x; \theta)} \quad (1.1)$$

Assume, that $(x^m, y^m) \in R - m^{aa}$ pair from the investigated data set, θ - net parameters, $\mu(x; \theta)$ - inclusion function.

In this case, the rules will be as follows:

$$R_i : \text{If } x_1 \text{ is } A_{i1} \dots x_m \text{ is } A_{im} \text{ with weight } w_i \text{ then } y \text{ is } B_i \quad (i = \overline{1, L}).$$

where w_i - weight coefficient with the i^{th} rule. L - the number of rules in the rule base.

In this paper, the Gaussian MF is chosen in following form:

$$\mu(x; c_j^i, \sigma_j^i) = \exp\left(-\frac{1}{2} \left(\frac{x_j - c_j^i}{\sigma_j^i}\right)^2\right) \quad (1.2)$$

where c_j^i and σ_j^i parameters of the selected MF. However, other types of membership functions can be chosen.

2.2. Statement of the problem

Suppose that the input-output sample data of a given system are given as $\{x(t), y(t)\}$, $t = \overline{1..n}$, where $x(t) = (x_1(t), x_2(t), \dots, x_m(t))$ is the input data at time t and $y(t)$ is the output data. n - volume of the data.

We represent the approximation error in the form:

$$e_m = \frac{1}{2} [f(x^m; \theta) - y^m]^2 \quad (1.3)$$

The use of the gradient method should make it possible to find such a vector of parameters θ , which would provide the minimum error e_m .

3. New approach for the identification of weighed Mamdani FNN

In fuzzy modeling, it is required to specify the number of accessory functions that is most necessary to obtain the expected accuracy. This value is usually determined by experts.

Let us introduce notation for the number of the membership function K , where K - is the integer value which divides the input data into K intervals such that each length of interval is defined by expert. The length of interval and the number of points in it defines MF's parameters. Usually, the number of MFs is between 2 and 7.

Let m - is the lower boundary and M - is upper boundary of input data respectively, that is,

$$m = \min_{i=1..n}(x_i(t)), \quad M = \max_{i=1..n}(x_i(t))$$

Then,

$$X_0 = m, \quad X_K = M$$

Other points of X_i which is from X_1 to X_{K-1} are defined by expert. By defining interval values with X_i , we do clustering of input-output data in order to initialize MFs parameters.

Let C_k , $k = \overline{0..K-1}$ are the clusters of given input-output data. Elements of clusters are defined in the following form:

$$C_k \in \{x_i(t) | X_k \leq x_i(t) \leq X_{k+1}\}, \quad i = \overline{1..n}, \quad k = \overline{0..K-1} \quad (1.4)$$

4. Structure and parameter initialization of the proposed method

The proposed algorithm consists of two stages: at the first stage, the algorithm determines the elements of the clusters using (1.4). At the second stage, the FP parameters are calculated. Since a Gaussian FP of the type (1.2) was chosen for the model, the center and width parameters for this FP will be calculated.

For $i=0$ to $K-1$ do

For $j=1$ to n do

If (x_j in C_i) Then

Add x_j into C_i

End If

End For

End For

// Let be $C_i = \{x_{1_i}, x_{2_i}, \dots, x_{n_i}\}$, $i = \overline{0..K-1}$

For $i=0$ to $K-1$ do

For $j=1$ to n_i do

$$c_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} x_{n_j}, \quad \sigma_i = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} (x_{n_j} - c_i)^2}$$

End For

End For

5. Parameter learning using a gradient descent method

Consider the law of updating the centers of membership functions of the output data of b_i variables. To achieve a minimum of the e_m approximation error, we use the b_i parameter update law in the following form:

$$b_i(k+1) = b_i(k) - \lambda_1 \frac{\partial f(x^m; \theta)}{\partial b_i}$$

or

$$\frac{\partial e_m}{\partial b_i} = (f(x^m; \theta) - y^m) \frac{w_i \prod_{j=1}^n \exp\left(-\frac{1}{2} \left(\frac{x_j^m - c_j^i}{\sigma_j^i}\right)^2\right)}{\sum_{i=1}^R w_i \prod_{j=1}^n \exp\left(-\frac{1}{2} \left(\frac{x_j^m - c_j^i}{\sigma_j^i}\right)^2\right)}$$

where $\lambda_1 > 0$ - setting speed parameter.

Let us set

$$\mu_i(x^m, k) = w_i \prod_{j=1}^n \exp\left(-\frac{1}{2} \left(\frac{x_j^m - c_j^i}{\sigma_j^i}\right)^2\right) \quad (1.5)$$

and

$$\varepsilon_m(k) = f(x^m; \theta(k)) - y^m$$

As a result, we obtain a recurrent algorithm for setting parameters in the form

$$b_i(k+1) = b_i(k) - \lambda_1 \varepsilon_m(k) \frac{\mu_i(x^m, k)}{\sum_{i=1}^R \mu_i(x^m, k)} \quad (1.6)$$

Consider the law of updating the weight coefficients:

$$w_i(k+1) = w_i(k) - \lambda \frac{\partial e_m}{\partial w_i} \Big|_k$$

$$\frac{\partial e_m}{\partial w_i} = (f(x^m; \theta) - y^m) \frac{\left(\sum_{i=1}^R \mu_i(x^m, k)\right) b_i(k) w_i - \left(\sum_{i=1}^R b_i(k) \mu_i(x^m, k)\right)}{\left(\sum_{i=1}^R \mu_i(x^m, k)\right)^2} \prod_{j=1}^n \exp\left(-\frac{1}{2} \left(\frac{x_j^m - c_j^i}{\sigma_j^i}\right)^2\right)$$

Consider the law of updating the centers of membership functions of the output data of variables c_i .

$$c_j^i(k+1) = c_j^i(k) - \lambda_2 \frac{\partial e_m}{\partial c_j^i} \Big|_k$$

where $\lambda_1 > 0$ - setting speed parameter, $i = 1..R$, $j = 1..n$ and $k \geq 0$.

From $y = f(x; \theta) = \theta^T \xi(x)$ find an expression for the partial derivative $\frac{\partial e_m}{\partial c_j^i}$ at the

momentum timer k . We obtain

$$\frac{\partial e_m}{\partial c_j^i} = \varepsilon_m(k) \frac{\partial f(x^m; \theta)}{\partial \mu_i(x^m, k)} \frac{\partial \mu_i(x^m, k)}{\partial c_j^i}$$

where

$$\frac{\partial f(x^m; \theta)}{\partial \mu_i(x^m, k)} = \frac{\left(\sum_{i=1}^R \mu_i(x^m, k) \right) b_i(k) - \left(\sum_{i=1}^R b_i(k) \mu_i(x^m, k) \right)}{\left(\sum_{i=1}^R \mu_i(x^m, k) \right)^2}$$

Moreover,

$$\frac{\partial \mu_i(x^m, k)}{\partial c_j^i} = \mu_i(x^m, k) \left(\frac{x_j^m - c_j^i}{\sigma_j^i} \right)$$

As a result we take

$$c_j^i(k+1) = c_j^i(k) - \lambda_3 \frac{\partial f(x^m; \theta)}{\partial \mu_i(x^m, k)} \mu_i(x^m, k) \left(\frac{x_j^m - c_j^i}{\sigma_j^i} \right) \quad (1.7)$$

where $\lambda_3 > 0$ - setting speed parameter.

Let us now consider the gradient algorithm for the recurrent adjustment of the fuzzy index δ_j^i of the membership functions of the input variables.

An empty algorithm for σ_j^i parameters has the form

$$\sigma_j^i(k+1) = \sigma_j^i(k) - \lambda_4 \left. \frac{\partial e_m}{\partial \sigma_j^i} \right|_k$$

where $\lambda_4 > 0$ - setting speed parameter.

From (1.3) we find an expression for the partial derivative $\frac{\partial e_m}{\partial \sigma_j^i}$ at the discrete time $k \geq 0$.

$$\frac{\partial e_m}{\partial \sigma_j^i} = \varepsilon_m(k) \frac{\partial f(x^m; \theta)}{\partial \mu_i(x^m, k)} \frac{\partial \mu_i(x^m, k)}{\partial \sigma_j^i}$$

where

$$\frac{\partial \mu_i(x^m, k)}{\partial \sigma_j^i} = \mu_i(x^m, k) \frac{(x_j^m - c_j^i)^2}{(\sigma_j^i)^3}$$

Hence we receive

$$\sigma_j^i(k+1) = \sigma_j^i(k) - \lambda_5 \frac{\partial f(x^m; \theta)}{\partial \mu_i(x^m, k)} \mu_i(x^m, k) \frac{(x_j^m - c_j^i)^2}{(\sigma_j^i)^3} \quad (1.8)$$

where $\lambda_5 > 0$ - setting speed parameter.

Thus, to update the vector of parameters of fuzzy systems, equations (1.6), (1.7) and (1.8) can be used. It should be noted that in equations (1.6), (1.7), and (1.8), the membership function is Gaussian.

Carrying out similar actions, one can find algorithms for adjusting parameter vectors for other types of membership functions.

Conclusion

A fuzzy MLP has been developed for identification of non-linear systems. The input data is fuzzified with the bell-shaped membership function, and then passed into fuzzy MLP model. After defuzzification, output of the proposed fuzzy MLP gives a crisp value. The obtained results show, that the proposed model converges to its minimum MSE at 600-700 epochs and reaches to coefficient of convergence of 93-95%. From the results of computational experiments which has been carried out, it can be assumed that the proposed fuzzy model significantly exceeds MLP in terms of training speed and accuracy. And also, the computational experiments show that the fuzziness in the experimental data is not an obstacle to the identification of non-linear dependencies. The possibilities of using fuzzy training patterns and neuro fuzzy models can and applications in control systems, medicine and other applied fields, where experimental data for identification of investigating “input-output” dependencies are formed based on subjective character.

References

- [1] T. Takagi, M. Sugeno, IEEE Trans. Syst. Man Cybern. SMC-15 (1986) 116-132.
- [2] W. Pedrycz, Fuzzy Sets Syst., 13(2) (1984) 153-167.
- [3] Q. F. Liaoa, et al., J. Process Control 52 (April 2017) 26-44.
- [4] R. R. Yager, D. P. Filev, J. Intell. Fuzzy Syst., 2 (3) (1994) 209-219
- [6] S. K. Oh, W. Pedrycz, B.J. Park, Math. Comp. Model. 40 (7-8) (2004) 891-921.
- [7] S. K. Oh, W. Pedrycz, B.J. Park, Fuzzy Sets Syst. 145 (2004) 165-181
- [8] W. Pedrycz, M. Reformat, IEEE Trans. Fuzzy Syst. 11 (5) (2003) 652-665
- [9] F. Liu, P. Lu, R. Pei, Intell. Control Autom. 1 (2004) 290-293.

ПАРАМАГНИТНЫЕ И ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПИРРОТИНА (Fe₇S₈) ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

О. К. Кувандиков, Н. С. Хамраев, Р. М. Ражабов, З. М. Шодиев, Б. А. Хайруллаев,
маг. М. Джабборов.

Самаркандский государственный университет, Самарканд, Узбекистан,
quvandikov@rambler.ru.

Qisqacha mazmun. Pirrotin minerali - Fe₇S₈ magnit qabul qiluvchanligining $\chi(T)$ temperaturaga bog'liqligi Faraday usuli bilan 500-1200 K temperatura oralig'ida o'lchandi. Fe₇S₈ uchun $\chi^1(T)$ bog'liqligi Kyuri-Veys qonuniga bo'ysunishi aniqlandi. Olingan eksperimental ma'lumotlarni tahlil qilib, Neel temperaturasi, Kyuri temperaturasi, mineralning kimyoviy formulasiga mos keladigan magnit momenti aniqlandi.

Tayanch iboralar: Tog' jinslari, minerallar, Neel temperaturai, paramagnit Kyuri temperaturai, magnit qabul qiluvchanligi, magnit moment, differentsial skanerlash kalorimetriya usullari.

Резюме. Методом Фарадея в интервале температур (500-1200 K) измерена температурная зависимость магнитной восприимчивости $\chi(T)$ минералов пирротина - Fe_7S_8 . Установлено, что зависимость $\chi^{-1}(T)$ для Fe_7S_8 подчиняется закону Кюри-Вейсса. Анализом полученных экспериментальных данных найдены температура Нееля, температура Кюри и магнитный момент, соответствующий химической формуле минералов.

Ключевые слова: Горные породы, минералы, температура Нееля, парамагнитная температура Кюри, магнитная восприимчивость, магнитный момент, методы дифференциального сканирующего калориметрия.

Summary. The temperature dependence of the magnetic susceptibility $\chi(T)$ of pyrrhotite minerals - Fe_7S_8 was measured by the Faraday method in the temperature range (500–1200 K). It was found that the dependence $\chi^{-1}(T)$ for - Fe_7S_8 obeys the Curie-Weiss law. By analyzing the obtained experimental data, the Néel temperature, Curie temperature and magnetic moment corresponding to the chemical formula of the studied minerals were found.

Key words: Rocks, minerals, Neel temperature, paramagnetic Curie temperature, magnetic susceptibility, magnetic moment, differential scanning calorimeter methods.

Магнитные состояния горных пород и руд представляют отдельный интерес для физики магнитных явлений, так как, в связи со сложной кристаллической структурой, магнитные структуры этих минералов необходимы для понимания их ключевых особенностей. Имеется мало экспериментальных данных о магнитных свойствах и электронной структуре минералов горных пород при высоких температурах. [1].

Из вышеизложенного краткого обзора вытекает, что к сегодняшнему дню к изучению магнитных и термических свойств природного пирротина при высоких температурах уделено недостаточное внимание.

Целью данной работы является исследование парамагнитных свойств природного минерала пирротина (Fe_7S_8) в интервале температур (500-1200 K). Исследование зависимости $\chi(T)$ редкоземельных хромоборатов проводилось относительно методом Фарадея (с использованием эталона) с помощью высокотемпературных маятниковых весов в избыточной атмосфере очищенного гелия [2]. Максимальная относительная ошибка измерения χ не превышала 3%.

Термоаналитические исследования представленных образцов проводились на приборе Netzsh Simultaneous Analyzer STA 409 PG (Германия), с термпарой К-типа (Low RG Silver) и алюминиевыми тиглями. Все измерения были проведены в инертной азотной атмосфере со скоростью потока азота 50 мл/мин.

Экспериментальные зависимости $\chi^{-1}(T)$ изученных минералов пирротина представлены на рис 1. $\chi(T)$ (кривой - 1) и $\chi^{-1}(T)$ (кривой - 2). Анализ зависимости $\chi(T)$ показывает, что это зависимость имеет сложный характер: в интервале температур 603-823 K ростом температуры пирротина χ увеличивается и при 823 K достигает максимального значения; в интервале температур 823-923 K резко уменьшается а в интервале температур 923-1173 K уменьшается линейно.

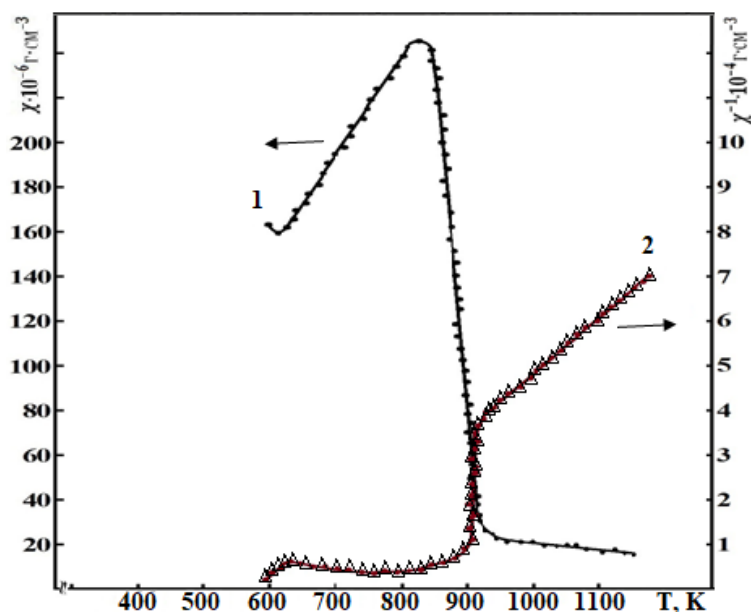


Рис.-1. Зависимости $\chi(T)$ (крив.-1) и $\chi^{-1}(T)$ (крив.-2) изученных образцов пирротина.

Из зависимости $\chi^{-1}(T)$ (рис 1., крив.-2) также следует, что при температурах 873-913 K это зависимость претерпевает излом с изменением наклона $((\chi^{-1}(T))/dT)$ относительно оси температур и имеет линейный характер в вышеуказанных интервалах температур. Этот экспериментальный результат свидетельствует о том, что зависимость $\chi(T)$ минералов природного пирротина, описывается законом Кюри-Вейсса.

$$\chi = C / (T - \theta_p) \quad (1)$$

C -постоянная Кюри-Вейсса, θ_p -парамагнитная температура Кюри.

Следует отметить, что после первого (при 873 K) и второго (913 K) изломов наклон зависимости $\chi^{-1}(T)$ увеличивается по сравнению с наклоном зависимости $\chi^{-1}(T)$ в интервале температур 673-873 K. Однако, наклон зависимости $\chi^{-1}(T)$ после второго излома, меньше по сравнению с наклоном зависимости после первого излома [2]. Изломы на зависимости $\chi^{-1}(T)$ при температурах 873 K и 923 K можно объяснить только со структурными превращениями, производящимися в кристаллической решетке пирротина при этих температурах. Наряду с резкими изменениями восприимчивости образцов при фазовом переходе из ферромагнитного в парамагнитное состояние при нагревании образца Fe_7S_8 наблюдалась еще одна аномалия при температуре около 823 K [3]. Эта высокотемпературная аномалия, по-видимому, связана с магнитным переходом в магнетите (Fe_3O_4), который может присутствовать в образце в небольшом количестве. Как известно, критическая температура фазового перехода в магнетите от ферромагнитного упорядочения к парамагнетизму составляет около 850 K. Наличие такой аномалии может свидетельствовать об изменении магнитного состояния части атомов железа при изменении локального окружения в результате структурного перехода.

По экспериментальным зависимостям $\chi^{-1}(T)$ изученных пирротина с учетом формулы (1) были определены их основные магнитные характеристики: парамагнитная температура Кюри (θ_p), постоянная Кюри-Вейсса (C) и далее по параметру C были

рассчитаны значения магнитных моментов, приходящихся на их химическую формульную единицу $\mu_{\text{фор}}$ по следующему выражению:

$$\mu_{\text{фор}} = 2,83\sqrt{CM}\mu_B \quad (2)$$

где M-молекулярная масса пирротина.

Результаты расчетов приведены в таблице.

Таблица 1.

Магнитные характеристики пирротина

Образец	T_N, K	θ_p, K	$C, 10^{-4}$ К·см ³ /Г	$\mu_{\text{фор}}, \mu_B$	$\mu_{\text{эфф}}, \mu_B$
Пирротин- Fe_7S_8	823	583	76.6	6.3	2.37

Из таблицы 1 видно, что при температуре $T_N = 823 K$ в пирротине происходит магнитное фазовое превращение: антиферромагнитное-парамагнитное состояние. При этой температуре магнитное восприимчивость пирротина имеет максимальное значение.

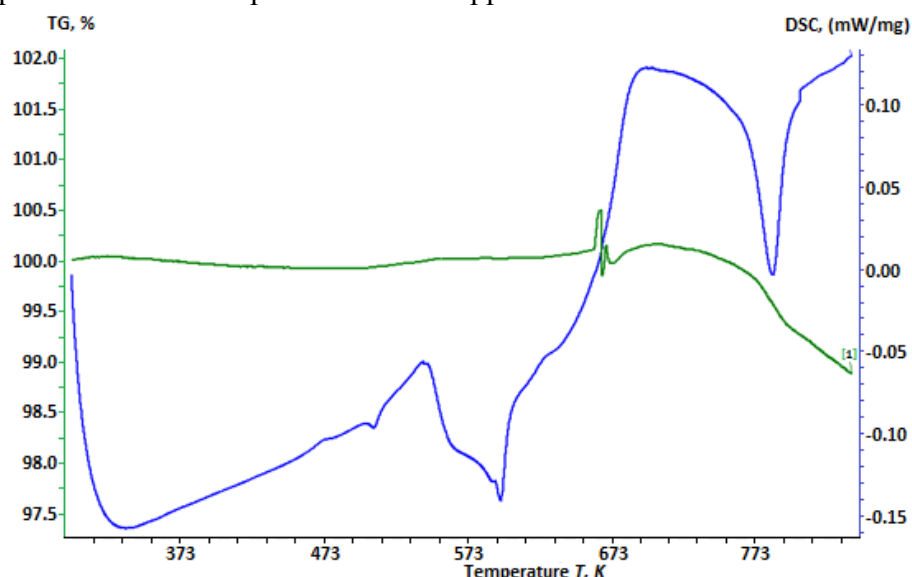


Рис.-2. Кривые ТГ и ДСК для образца пирротина- Fe_7S_8 при нагревании.

Термическим анализом (рис. 2) исследуемого пирротина на кривой дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) выявлены эндотермические эффекты с началом пиком 498/503, 591/598 и 763/788 K. Первый из эффектов обусловлен, по-видимому, фазовым переходом макинавита (FeS_{1-x}) из α и β модификацию.

Тепловой эффект при 588 K может быть связан -переходом, приводящим к возрастанию магнитной восприимчивости гексагонального пирротина. Эффект с началом при 763 K состоит из двух пиков, появление которых связано со структурной перестройкой пирротина и выделением пирита (β -превращение), а также с магнитным разупорядочением при температуре Нееля (T_N) сопровождающимся переходом $Fe_{1-x}S$ из антиферромагнитного состояния в парамагнитное [4].

Установлено, что β -переход в пирротине при температуре $T_N=318$ (591 K) является переходом первого рода и характеризуется резким изменением параметров ячейки. Примечательным является тот факт, что при этой же температуре наблюдаются

магнитный фазовый переход от магнитоупорядоченного к парамагнитному состоянию при нагреванию.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. По зависимости $\chi^{-1}(T)$ изученных минералов пирротина рассчитана парамагнитная температура Кюри, константа Кюри-Вейсса, магнитный момент, приходящийся на одну химическую формулу и эффективный магнитный момент.
2. Наблюдаемые изгибы на кривой $\chi^{-1}(T)$ (рис 1., крив.-2) являются структурными полиморфными переходами и находят свое подтверждение в исследованиях, проведенных методом дифференциально сканирующей калориметрии.
3. Таким образом, выявлены фазовые превращения природного пирротина. Полученные данные могут быть использованы для понимания генезиса сульфидных минералов, а также в теории и практике производства цветных минералов.

Литературы.

1. Wang H. A review an the mineral chemistry of the nonstoichiometric iron sulfide, $Fe_{1-x}S$ ($0 \leq x \leq 1.25$) / H. Wang, I. Salveson // Phase Transition.-2005.-Vol. 78, -P.547-567.
2. Kuvandikov O.K., Shakarov Kh. O., Shodiev Z. M., and Rustamov A. // Journal of communications technology and electronics. V.52, Number 9, 2007, pp.1058-1061.
3. Ибрахим П. Н. Г. Халькогениды железа Fe_7X_8 (X=S, Se): влияние замещения железа титаном и кобальтом на структуру и магнитные свойства / П.Н.Г. Ибрахим, Н.В. Селезнева, А.С. Волегов, Н.В. Баранов // XV Всероссийская школа-семинар по проблемам физики конденсированного состояния вещества (СПФКС-15). Екатеринбург.-2014. С.48.
4. Гуляева Р.И., Селиванов Е.Н. Вершинин А.Д. Термические свойства пирротина, борнита и пентландитов. **RMS DPI 2010-1-119-0**, <http://www.minsoc.ru/2010-1-119-0>.

ENERGIYA TEJAMKOR TEXNOLOGIYALAR

Abdullayev Muhammadsayfullo, Andijon mashinasozlik instituti “Elektrotexnika, elektromexanika va elektrotexnologiyalar” kafedrasi katta o’qituvchisi
Tadjiboyeva Baxriniso, Andijon mashinasozlik instituti “Elektr texnikasi, elektr mexanikasi va elektr texnologiyalari” yo’nalishi IV kurs talabasi

***Annotasiya:** Mazkur maqolada, sanoat ishlab chiqarishida keng qo’llaniladigan, o’zgaruvchan tok elektr yuritmalarining quvvat va foydali ish koeffitsientlarini ko’tarish orqali energiya samaradorligini oshirish masalalari ko’rib chiqilgan. Maqolada, shuningdek asinxron dvigatelli elektr yuritmalarda quvvat isroflarini oshib ketishi hisobiga quvvat koeffitsientini pasayishi taxlil qilingan. Maqolada elektr yuritmalarda yangi seriyadagi asinxron dvigatellarni qo’llash hisobiga quvvat va energiya kamaytirish yo’llari batafsil bayon etilgan.*

***Аннотация:** В настоящей статье рассмотрены вопросы повышения энергетической эффективности электроприводов переменного тока, применяемых на промышленных предприятиях, путём увеличения их КПД и коэффициента мощности. В статье также приведён анализ понижения коэффициента мощности в связи с увеличением потерь мощности на примере асинхронного двигателя. Освещены пути снижения электропотребления асинхронными электроприводами за счёт применения новых серий двигателей.*

***Annotation:** This article discusses the issues of increasing the energy efficiency of AC electric drives used in industrial enterprises by increasing their efficiency and power factor. The*

article also provides an analysis of the decrease in the power factor due to an increase in power losses on the example of an asynchronous motor. The ways of reducing power consumption by asynchronous electric drives due to the use of new series of motors are highlighted.

Tayanch so'zlar va iboralar: Quvvat koeffitsienti, quvvat isroflari, energiya isroflari, reaktiv quvvat, quvvat sirkulyatsiyasi, asinxron dvigatellar, chulg'amlarning aktiv qarshiligi, magnit ozagi, qo'shimcha quvvat isroflari, alyuminiy sterjenlari, sovutish izimi, pazlarni to'ldirish koeffitsienti, havo tirqishi, po'lat plasinkalari.

Ключевые слова и выражения: Коэффициент мощности, потери мощности, потери энергии, циркуляция мощности, асинхронные двигатели, активное сопротивление обмоток, магнитный сердечник, дополнительные потери мощности, алюминиевые стержни, система охлаждения, коэффициент заполнения пазов, стальные подшипники.

Keywords and outgrowths: Power factor, power loss, energy loss, power circulation, asynchronous motors, active resistance of windings, magnetic core, additional power loss, aluminum rods, cooling system, groove filling factor, steel bearings.

XX asrning 80 – yillaridan boshlab Germaniya, Frantsiya, Angliya, AQSH, Yaponiya va boshqa sanoati rivojlangan mamlakatlarda FIK va quvvat koeffitsientlari yuqori bo'lgan asinxron motorlarni loyihalash va ishlab chiqarish ishlari amalga oshira boshlandi. Bunday energiya tejankor asinxron motorlarni loyihalashda ulardagi quvvat isroflarini kamaytirish asosiy mezon bo'ldi.

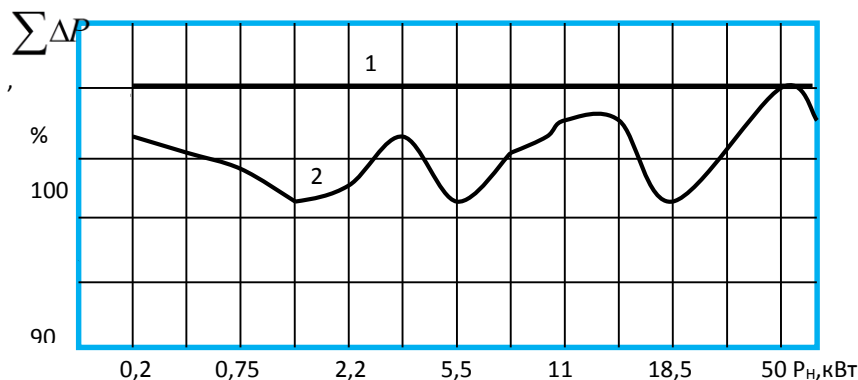
Asinxron motorlarni loyihalash jarayonida uning asosiy tarkibiy qismlarida sodir bo'ladigan quvvat isroflarini kamaytirish uchun quyidagi murakkab va ko'pincha bir-biriga zid bo'lgan texnik yechimlarni topish talab etiladi:

- ✓ stator chulg'amlaridagi simlarning ko'ndalang kesim yuzalarini kattalashtirish hisobiga chulg'amlarning aktiv qarshiligini kamaytirish va natijada stator chulg'amlaridagi aktiv quvvat isrofini kamaytirishga erishiladi;
- ✓ stator ariqchalaridagi o'ramlar sonini kamaytirish natijasida stator chulg'amlaridagi aktiv quvvat isrofini kamaytirishga erishiladi;
- ✓ rotor va stator orasidagi havoli tirqich o'lchamini oshirish hisobiga magnit maydanining yuqori chastotali garmonik tashkil etuvchilari hosil qiladigan quvvat isroflari qiymati kamayadi;
- ✓ tarkibida kremniy ko'p bo'lgan elektrotexnik po'lat listlardan tayyorlangan magnit o'zaklarni qo'llash gisterezis quvvat isroflarining kamayishiga olib keladi;
- ✓ motorning magnit o'zaklari uchun juda yupqa po'latlarni qo'llash, uyurma toklardan hosil bo'ladigan quvvat isroflarining kamayishiga olib keladi;
- ✓ rotori qisqa tutashtirilgan asinxron motorlarning rotorlar uchun mavjud bo'lgan ko'ndalang kesimi katta bo'lgan sterjenlarni qo'llash, ularning elektr o'tkazuvchanligini oshiradi va pirovardida rotordagi aktiv quvvat isroflari kamayadi;
- ✓ rotor ariqchalari joylashishi nomosligini yo'qotish qo'shimcha quvvat isroflarining kamayishiga olib keladi;
- ✓ rotor sterjenlari izolyatsiyasining yupqa plastinkalardan tayyorlanishi, rotordagi siljish toklarining kamayishiga olib keladi va natijada rotordagi elektr energiya isrofi kamayadi.[1]

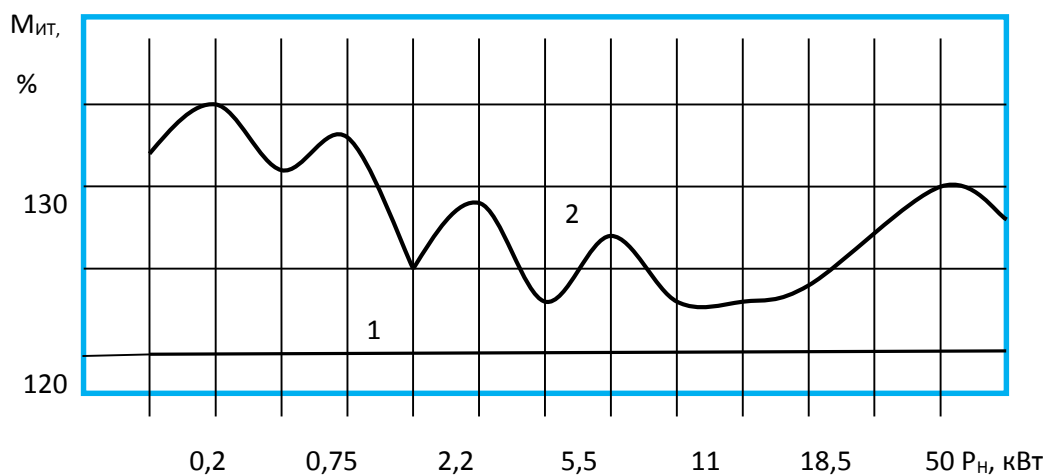
Hozirda Toshiba (Yaponiya) firmasi uch fazali asinxron motorlarning yangi energetik ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan seriyasini ishlab chiqarib, istehmolchilarga yetkazib bermoqda. Bu asinxron motorlarni ishlab chiqarishda yuqori sifatli va xususiyatlari yaxshilangan elektrotexnik po'lat va izolyatsion materiallardan foydalanilganligi va shuningdek yangi texnologiyaning

qoʻllanilishi sababli motorlarning ishga tushirish va ishchi tavsiflari yaxshilangan, tavsiflarning stabiligi oshirilgan, geometrik oʻlchamlari va ogʻirliklari birmuncha kamaygan.

Bu yangi seriyada ishlab chikarilayotgan motorlarning asosiy xususiyatlaridan biri ularda quvvat isrofi standart ishlab chiqarilayotgan motorlarnikiga nisbatan 10-20% ga kam va shu bilan birga ularning moment tavsiflari yaxshilangan (1– va 2–rasmlar).



1–rasm. Yangi seriya (2) va standart (1) asinxron motorlar quvvat isroflarining qiyosiy tavsiflari



2–rasm. Yangi seriya boʻyicha ishlab chiqarilayotgan (2) va standart (1) asinxron motorlar ishga tushirish momentlari minimal qiymatlarining qiyosiy tavsiflari.

Hozirda Universal Electric (AQSH) firmasi kabi oʻnlab elektromashinasozlik sohasidagi yetakchi firmalar ishlab chiqarayotgan asinxron motorlarning foydali ish va quvvat koefitsientlari standart asinxron motorlarnikiga nisbatan mos ravishda 7-8% va 18-21% gacha yuqoridir.[3]

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Pirmatov N.B., Zayniyeva O.E. Elektromexanika asoslari. –T.: Ma’naviyat, 2015.
2. Berdiyev U.T., Pirmatov N.B. Elektromexanika. –T.: Shams-ASA, 2014.
3. A.A. Khashimov, I.K. Pampias, Energy saving Solid State Drives. Asynchronous Motors for Technological Machines and Installations; ISBN 978-960-93-3063-3, Athens, 2011.

IKKI O'LCHOVLI SIGNALLARGA DASTLABKI ISHLOV BERISHDA OPTIMAL DISKRETLASHNI QO'LLASH

Jurayev U.S., Guliston davlat universiteti, tayanch doktoranti

Annotatsiya: Ushbu ishda ikki o'lchovli signallarga dastlabki ishlov berishda diskretlash darajalarini eng yaxshi joylashtirish masalasi, shuningdek, turli rastrlardan foydalanish va to'rtburchak rastrli diskretlashning asosiy xususiyatlari o'rganildi.

Kalit so'zlar: Diskretlash, ikki o'lchovli signal, interpolyatsion tiklash, ikki o'lchovli filtr, chastota, Fure almastirishi, spektral xususiyat.

Аннотация: В данной статье рассматривается наилучшее размещение уровней дискретизации при начальной обработке двумерных сигналов, а также использование различных растров и основные особенности прямоугольной дискретизации растра.

Ключевые слова: Дискретизация, двумерный сигнал, интерполяционное восстановление, двумерный фильтр, частота, преобразование Фурье, спектральные свойства.

Annotation: This article discusses the best placement of sampling levels in the initial processing of two-dimensional signals, as well as the use of different rasts and the main features of rectangular raster sampling.

Keywords: Sampling, two-dimensional signal, interpolation recovery, two-dimensional filter, frequency, Fourier transform, spectral properties.

Axborotni qabul qilish, qayta ishlash, saqlash va uzatish bilan bog'liq bo'lgan ko'plab texnologiya tarmoqlari hozirgi vaqtda asosan ma'lumotlar tasvir xarakteriga ega bo'lgan tizimlarni rivojlantirishga yo'naltirilgan. Ikki o'lchovli sifatida ko'rish mumkin bo'lgan tasvir signal an'anaviy bir o'lchovli (vaqtinchalik) signalga qaraganda ancha sig'imli axborot tashuvchisidir. Shu bilan birga, vizual ma'lumotlar bilan ishlashda ilmiy va muhandislik muammolarini hal qilish muayyan usullarni bilishga asoslangan alohida harakatlarni talab qiladi, chunki bir o'lchovli signallar va tizimlarning an'anaviy mafkurasi bu holatlarda kam qo'llaniladi.

Juda kamdan-kam hollarda axborot tizimlarida olingan tasvirlar raqamli shaklda bo'ladi. Shuning uchun, agar raqamli ishlov berish, uzatish va saqlashdan foydalanilsa, ularni ushbu shaklga aylantirish majburiy operatsiya hisoblanadi. Bir o'lchovli signallarda bo'lgani kabi, bu o'zgartirish ikkita protsedurani o'z ichiga oladi. Birinchisi, uzluksiz kadrni diskret bilan almastirish va odatda namuna olish deb ataladi, ikkinchisi esa doimiy yorqinlik qiymatlari to'plamini kvantlangan qiymatlar to'plami bilan almastiradi va kvantlash deb ataladi.

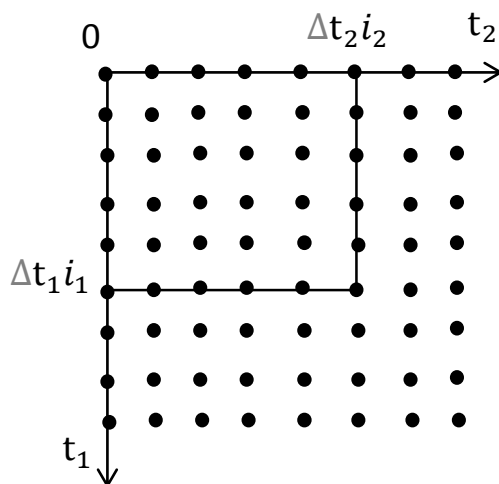
Raqamli ko'rinishda yorqinlikning kvantlangan qiymatlarining har biriga ikkilik raqam beriladi, bu esa kompyuterga tasvirni kiritish imkonini beradi. An'anaviy signallarga nisbatan tasvirning ikki o'lchovli xususiyati qabul qilingan raqamli ma'lumotlar miqdorini kamaytirish uchun raqamli tasvirni optimallashtirish uchun qo'shimcha imkoniyatlar beradi. Shu munosabat bilan kvantlash darajalarini eng yaxshi joylashtirish masalasi, shuningdek, turli rastrlardan foydalanish [3, 137-139] va ushbu muammoning boshqa jihatlari o'rganildi. Biroq, shuni aytish kerakki, aksariyat hollarda amalda to'rtburchaklar rastrdan foydalanishga asoslangan diskretizatsiya va yorqinlikni bir xil kvantlash qo'llaniladi. Bu mos keladigan operatsiyalarni bajarishning soddaligi va optimal o'zgartirishlardan foydalanishning nisbatan kichik afzalliklari bilan bog'liq.

Yakuniy shaklda to'rtburchak rastrdan foydalanilganda, raqamli tasvir odatda matritsa bo'lib, uning satrlari va ustunlari tasvirning satr va ustunlariga mos keladi.

Uzluksiz tasvirni diskret bilan o'zgartirish turli usullar bilan amalga oshirilishi mumkin. Masalan, ortogonal funktsiyalarning ba'zi tizimini tanlash va ushbu tizim uchun tasvirni ko'rsatish koeffitsientlarini hisoblab (shu asosda) tasvirni ular bilan almashtirish mumkin. Bazislarning xilma-xilligi doimiy tasvirning turli xil diskret tasvirlarini yaratishga imkon beradi. Biroq, eng ko'p qo'llaniladigan davriy diskretlash, xususan, yuqorida aytib o'tilganidek, to'rtburchak rastri diskretlashdir. Ushbu diskretizatsiya usulini o'z elementlari sifatida o'zgartirilgan d funktsiyalardan foydalanadigan ortogonal asosdan foydalanish variantlaridan biri sifatida ko'rib chiqish mumkin [1, 64-78]. To'rtburchaklar diskretizatsiyaning asosiy xususiyatlarini batafsil ko'rib chiqamiz. $x_H(t_1, t_2)$ - uzluksiz tasvir bo'lsin, $x(t_1, t_2)$ - to'g'ri to'rtburchak diskretlash orqali uzluksizdan olingan mos keladigan diskret bo'lsin. Demak, ular orasidagi munosabat quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$x(t_1, t_2) = x_H(t_1 \Delta t_1, t_2 \Delta t_2) \quad (1)$$

bu yerda $\Delta t_1, \Delta t_2$ - mos holda gorizont va vertikal qadamlar yoki diskretlash intervallari. 1-rasmda to'rtburchaklar diskretizatsiya bilan tekislikda namunalar joylashuvini ko'rsatadi.



1-rasm. To'rtburchaklar shaklida diskretizatsiyalashda namunalarining joylashishi

Uzluksiz tasvir diskret bilan almashtirilganda paydo bo'ladigan asosiy savol, bunday almashtirish to'liq bo'lgan shartlarni aniqlashdir, ya'ni, uzluksiz signaldagi ma'lumotlarning yo'qolishi bilan birga kelmaydi. Agar diskret signalga ega bo'lsa, uzluksiz signalni tiklash mumkin bo'lsa, yo'qotishlar bo'lmaydi. Matematik nuqtai nazardan, masala uzluksiz signalni uning qiymatlari ma'lum bo'lgan tugunlar orasidagi ikki o'lchovli bo'shliqlarda qayta qurish yoki boshqacha qilib aytganda, ikki o'lchovli interpolatsiyani amalga oshirishdir. Bu savolga uzluksiz va diskret tasvirlarning spektral xususiyatlarini tahlil qilish orqali javob berish mumkin.

Uzluksiz signal $x_H(t_1, t_2)$ ning ikki o'lchovli uzluksiz chastota spektri $X_H(\Omega_1, \Omega_2)$ ikki o'lchovli to'g'ridan-to'g'ri Furye almashtirishi bilan aniqlanadi:

$$X_H(\Omega_1, \Omega_2) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x_H(t_1, t_2) \exp(-j\Omega_1 t_1 - j\Omega_2 t_2) dt_1 dt_2, \quad (2)$$

bu ikki o'lchovli teskari uzluksiz Furye almashtirishiga mos keladi:

$$x_H(t_1, t_2) = \frac{1}{4\pi^2} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} X_H(\Omega_1, \Omega_2) \exp(j\Omega_1 t_1 + j\Omega_2 t_2) d\Omega_1 d\Omega_2. \quad (3)$$

Oxirgi munosabat har qanday (t_1, t_2) qiymatlari uchun, shu jumladan to'rtburchakli panjara tugunlarida $t_1 = i_1 \Delta t_1, t_2 = i_2 \Delta t_2$ uchun to'g'ri keladi [2, 8-9]. Shuning uchun, (1) ni hisobga olgan holda, tugunlardagi signal qiymatlari uchun munosabat (3) quyidagicha yozilishi mumkin:

$$x(t_1, t_2) = \frac{1}{4\pi^2} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} X_H(\Omega_1, \Omega_2) \exp(j\Omega_1 i_1 \Delta t_1 + j\Omega_2 i_2 \Delta t_2) d\Omega_1 d\Omega_2. \quad (4)$$

Qisqalik uchun $S(k_1, k_2)$ bilan $\frac{-\pi+2\pi k_1}{\Delta t_1} \leq \Omega_1 \leq \frac{\pi+2\pi k_1}{\Delta t_1}, \frac{-\pi+2\pi k_2}{\Delta t_2} \leq \Omega_2 \leq \frac{\pi+2\pi k_2}{\Delta t_2}$ ikki o'lchovli chastotali sohadagi to'rtburchaklar maydonini belgilaymiz.

(4) dagi integralni butun chastota sohasi bo'yicha hisoblash $S(k_1, k_2)$ alohida segmentlari bo'yicha integratsiya va natijalarni yig'ish bilan almashtirilishi mumkin [2, 174-175]:

$$x(t_1, t_2) = \frac{1}{4\pi^2} \sum_{k_1=-\infty}^{\infty} \sum_{k_2=-\infty}^{\infty} \int_{S(k_1, k_2)} X_H(\Omega_1, \Omega_2) \times \exp(j\Omega_1 i_1 \Delta t_1 + j\Omega_2 i_2 \Delta t_2) d\Omega_1 d\Omega_2. \quad (5)$$

Shunday qilib, chastota sohasida uzluksiz va diskret tasvirlarning spektrlari doimiy omilga to'g'ri keladi. Bunday holda, ushbu chastota sohasidagi diskret tasvirning spektri uzluksiz tasvirning spektri haqida to'liq ma'lumotni o'z ichiga oladi. Shuni ta'kidlash kerakki, bu tasodif faqat tanlab olish oraliqlarining yaxshi tanlovi bilan belgilangan sharoitlarda sodir bo'ladi.

Shunday qilib, uzluksiz tasvirni ideal interpolyatsiya tiklanishi to'rtburchak chastotali xarakteristikaga ega bo'lgan ikki o'lchovli filtr yordamida amalga oshiriladi.

Xulosa qilib aytganda, to'rtburchak rastri diskretlash ikki o'lchovli signallarning spektral xususiyatlarini tahlil qilishda yaxshi natijalarga erishish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

[1] Даджион Д., Мерсеро Р. Цифровая обработка многомерных сигналов. - М.: Мир, 1988.

[2] И.С.Грузман и др. Цифровая обработка изображений в Информационных системах. Учебное пособие. Новосибирск: 2000

[3] Прэйт У. Цифровая обработка изображений. Кн.1. - М.: Мир, 1982.

[4] Ярославский Л.П. Введение в цифровую обработку изображений. - М.: Сов.радио, 1979.

TA'LIM SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA XALQARO BAHOLASH DASTURLARINING AHAMIYATI

Qayumova Shoxsanam To'lqin qizi
Guliston davlat universiteti
Doktaranti

Anotatsiya. Ushbu maqolada o'quvchilarning matematika va tabiiy fanlarga oid savodxonligini aniqlashda TIMSS xalqaro baholash dasturining ahamiyati va mazmuni yoritilgan

Kalit so'zlar. TIMSS, kognitiv soha, bilim, qo'llash, mulohaza yuritish, mazmun sohasi

Annotation. This article discusses the importance and content of the TIMSS International Assessment Program in the education system

Keywords. TIMSS, PISA, PIRLS, TALIS, competence, curriculum, assessment content

Аннотация. В данной статье рассматриваются значение и содержание международной программы оценки TIMSS в системе образования.

Ключевые слова. TIMSS, PISA, PIRLS, TALIS, компетентность, учебная программа, содержание оценивания

Mamlakatimizda Prezidentimiz tashabbusi va rahbarligida qabul qilingan O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasi taraqqiyotning yangi bosqichini boshlab berdi. Bu jarayonning amaliy natijalari bugungi kunda hayotimizning barcha jabhalarida yaqqol ko'zga tashlanmoqda. Shu ma'noda harakatlar strategiyasi O'zbekistonni tez sur'atlar bilan o'zgarayotgan zamon talablari asosida jadal rivojlantirishning ilmiy-nazariy, amaliy-konstruktiv asoslarini belgilab beradigan, taraqqiyotning yangi davri uchun mo'ljallangan muhim hujatdir. Bu keng ko'lamli noyob hujjat davlatimizning barcha sohalarida yangicha yondoshuv va mezonlarni joriy etish, aholining barcha qatlamlari ortasida tashabbuskorlik, tadbirkorlik, el-u yurtimiz kelajagi uchun ma'suliyat va dahldorlik tuyg'usini oshirishga qaratilgandir.

Ma'lumki, mustaqillikka erishilgandan so'ng pedagoglar oldiga qo'yiladigan talablar ortib bormoqda. Bu talablar tabiat va jamiyat talablarini bilish maqsadida ma'lum mazmuni fan va texnikaning eng yangi yutuqlari bilan boyitishga: ta'lim-tarbiya jarayonida texnologiya ta'limining rolini oshirish va bolalarni tarbiyalash uchun ota-onalarining, o'qituvchilarning ma'suliyatini oshirishga ajratilgan. Bu o'z navbatida TIMSS xalqaro tadqiqotining asosiy vazifasi sifatida maktabda matematika va tabiiy fanlarni o'qitish sifatiga etibor berishda maktab o'qituvchilari oldiga murakkab va mas'uliyatli vazifalar qo'yadi. Ma'lumki bugungi kunda ko'plab ishlarda matematika va vatabiiy fan haqida asosiy tushuncha talab etilmoqda bu esa kelajakda bu fanlarni o'rganishga bo'lgan talab tobora kuchayib boradi[1]

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study)- o'quvchilarning matematika va tabiiy yo'nalishdagi fanlardan o'zlashtirish darajasini baholash dasturi hisoblanadi.

Dunyoning turli mamlakatlaridagi o'rta maktab o'quvchilarining matematik va tabiiy-ilmiy fanlarni o'qitish darajasi va sifatini, shuningdek milliy ta'lim tizimida ro'y berayotgan o'zgarishlarni aniqlash va taqqoslash imkonini beradi. Ta'lim yutuqlarini baholash bo'yicha Xalqaro Assotsiatsiya tomonidan milliy markazlar ishtirokida yetakchi xalqaro ilmiy tashkilotlar konsortsiumda amalga oshiriladi. Xalqaro muvofiqilashtiruvchi tadqiqot markazi Boston kolleji (International Study Center, Boston College, AQSh) hisoblanadi[2]

Tadqiqot 1995 yildan boshlab, to'rt yillik sikllarda amalga oshiriladi va o'rta ta'lim sohasida eng nufuzli xalqaro tadqiqotlardan biri hisoblanadi. Tadqiqot dasturi bilan qamrab olingan mamlakatlar soni asta-sekin o'sib bormoqda.

Ushbu tadqiqotning maqsadi turli xil ta'lim tizimiga ega bo'lgan mamlakatlarda matematika va tabiiy fanlar doirasidan 4- va 8-sinf o'quvchilarining tayyorgarligini qiyosiy baholash, shuningdek, o'quvchilar yutuqlarining turli darajalarini belgilaydigan ta'lim tizimlarining xususiyatlarini aniqlashdan iborat. Tadqiqot to'rt yilda bir marta o'tkaziladi. 2019 yilda tadqiqotning yettinchi doirasi o'tkazildi. Avvalgi tadqiqotlar 1995, 1999, 2003, 2007, 2011 va 2015 yillarda o'tkazilgan. 2019 yil TIMSS tadqiqotida 60 dan ortiq mamlakatlar ishtirok etdi[3].

Tadqiqotning maqsadi turli ta'lim tizimlariga ega bo'lgan mamlakatlarda o'rta maktab o'quvchilarining matematika va tabiiy fanlar bo'yicha umumta'lim tayyorgarliklarini qiyosiy baholash va bu ta'lim tayyorgarlik darajasiga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlashdan iborat. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, uning natijalari har to'rt yilda bir marta 4-sinf o'quvchilari 8-sinf o'quvchilariga aylanganda ta'limning matematik va tabiiy fanlar yo'nalishidagi an'analarni kuzatish imkonini beradi. Bundan tashqari, ishtirokchi mamlakatlarda matematik va tabiiy fanlar ta'limi mazmunining va o'quv jarayonining o'ziga xos xususiyatlari, shuningdek, ta'lim muassasalari, o'qituvchilar, o'quvchilar va ular oilalarining xususiyatlari bilan bog'liq omillar o'rganiladi.

Shuningdek, TIMSS tadqiqotida o'quvchilar, ularning ota-onalari yoki vasiylari, o'qituvchilari, maktab direktorlaridan ularning uydagi va maktabdagi faoliyati hamda matematika va tabiiy fanlarni o'rganishdagi shart-sharoitlar haqidagi so'rovnomalarni to'ldirishlari so'raladi. So'rovnomalarda puxta ishlab chiqilgan qamrov doirasiga muvofiq holda tuziladi, u TIMSS milliy tadqiqot koordinatorlari va TIMSS so'rovnoma savollarini ko'rib chiqish qo'mitasining xalqaro ekspertlari tomonidan takroriy ko'rib chiqishlar orqali har bir baholashda yangilanadi. Ushbu so'rovnomalardan olingan ma'lumotlar ta'limni yaxshilash yo'llarini taklif eta oladigan va muhim masalalarni ko'tara oladigan ta'lim siyosati va amaliyotlarining amalga oshirilishi haqida tasavvur hosil qiladi.

2023-yilda IEA va TIMSS & PIRLS xalqaro o'quv markazi to'rtinchi va sakkizinchi sinflarda TIMSS (Xalqaro matematika va tabiiy fanlarni o'rganish tendentsiyalari) sakkizinchi siklini o'tkazib, o'quvchilarning matematika va tabiiy fanlar bo'yicha yutuqlari bo'yicha qariyb 30 yillik trend ma'lumotlarini taqdim etadi. TIMSS 2023 TIMSS ning TIMSS 2019 bilan boshlangan raqamli baholashga o'tishini yakunlaydi, bu texnologiya maktablar va jamiyatda keng qo'llanilishini aks ettiradi. TIMSS 2023 baholashlari o'quvchilarni rag'batlantiradigan va raqamli muhitdan foydalanadigan yangi va jozibador element formatlari, interfaol xususiyatlar hamda ssenariy asosidagi muammolarni hal qilish va so'rov vazifalarini o'z ichiga oladi.

Xulosa qilib aytganda, O'zbekiston TIMSS va boshqa xalqaro tadqiqotlarda qatnashish orqali rivojlangan mamlakatlar tajribalarini O'zbekiston ta'lim tizimida qo'llash, o'z natijalarini boshqa davlatlar natijalari bilan qiyosiy taqqoslash imkoniyatlariga ega bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. TIMSS 2003, Trends in International Mathematics and Science Study. International Mathematics reports released 14 December 2004. Website: www.timss.com.
2. PISA 2003 technical report, OECD Programme for International Student Assessment, Website: www.pisa.org.
3. Baumyer, J., Kuntner, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., & Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. American Educational Research Journal, 47(1), 180b.
4. SH.Qayumova "O'quvchilarning matematika va tabiiy fanlarga oid savodxonligini aniqlashda TIMSS xalqaro baholash dasturining ahamiyati", Mirzo Ulug'bek nomidagi

STEREOMETRIYA MASALANI YECHISH YORDAMIDA O'QUVCHILARNING FAZOVIIY FIKRLASH FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISH

J.Xusanov, f.-m.f.d., TDTU akademik litseyi
N.B.Shamsiddinov, f.-m.f.n., TDTU akademik litseyi
Q.Q. Tolibayeva, ChDPI I bosqich magistranti
Sh.Hamidullayeva, ChDPI I bosqich magistranti

Annotatsiya: *Yoshlarda ijodiy fikrlashni shakllantirish va rivojlantirishda masalalar yechish bilim va malaka, ko'nikmalarini shakllantirish muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqola geometrik masalalarning bir necha xil usullarda yechish yordamida o'quvchilardagi mustaqil ijodiy tafakkurini rivojlantirish muammolari va imkoniyatlariga bag'ishlangan.*

Kalit so'zlar: *ijodiy faoliyat, uchburchak, trapetsiya, to'g'ri chiziq, ayqash to'g'ri chiziq, fazoviy jism.*

Аннотация: *Совершенствование навыков решения проблем имеет большое значение для расширения и развития навыков творческого мышления у молодежи. Эта статья посвящена проблемам и возможностям развития индивидуального творческого мышления у учащихся путем решения геометрических задач различными уникальными способами.*

Ключевые слова: *творческая деятельность, треугольник, трапеция, прямая, обратная прямая, пространственная фигура.*

Annotation: *Improvement of problem-solving skills is of great importance in expanding and developing creative thinking skills in youth. This article is devoted to the problems and opportunities of developing individual creative thinking in students by solving geometric problems in various unique ways.*

Key words: *creative activity, triangle, trapezoid, a straight line, inverse straight line, spatial figure.*

Matematika olamni, dunyoni bilishning asosi bo'lib, tevarak atrofimizdagi voqea va hodisalarning o'ziga xos qonuniyatlarini ochib berishda juda katta ahamiyatga egaki, matematik bilimlarsiz ishlab chiqarish va fanning rivojlanishini tassavur qilib bo'lmaydi. Shuning uchun ham matematik madaniyat— umuminsoniy madaniyatning tarkibiy qismi hisoblanadi.

Ma'lumki, matematika fani inson aqlini charxlaydi, diqqatini rivojlantiradi, ko'zlangan maqsadga erishish uchun qat'iyat va irodani tarbiyalaydi, algoritmik tarzda tartib-intizomlilikka o'rgatadi va eng muhimi mulohaza yuritishga chorlaydi hamda tafakkurni kengaytiradi. Shunday ekan o'quvchilardagi ijodkorlik qobiliyatini maqsadga muvofiq ravishda asta sekin rivojlantirib borishga erishish lozim. Bunday muhim vazifani hal etishda matematika fanining imkoniyatlari cheksizdir, ya'ni matematika fanini ham nazariy ham amaliy jihatdan chuqur egallagan har bir o'quvchining ilmiy dunyoqarashi kengayishi shubhasizdir.

Hisoblashga doir geometrik masalalarga berilgan geometrik shaklning yoki shakllar jamlanmasining bazi elementlari o'lchamlari elementlar orasidagi nisbat agar shakllar ko'p bo'lsa shakllar orasidagi nisbat aniq bo'lganda qaysidir elementini yoki elementlarning bir biriga bo'lgan nisbatini topish kerak bo'lgan masalalar kiradi. Masalani tahlil qilish asosida uning sxematik yozuvini, shu jumladan masala obyektini chizamiz. So'ngra kerak bo'lgan elementlarni yoki nisbatni topish uchun formulalarni yozamiz va ko'ramizki bizga ma'lum narsalar orqali bu formulalar bilan kerakli elementlarni topish mumkinmi yoki yoqmi. Agar bo'lmasa, biz masalani ba'zi segmentlarni yoki burchaklarni topishga harakat qilamiz. Bunday holda, ushbu qidirilayotgan elementlarning ma'lumotlar bilan bir xil shakllarga kirishini ta'minlash kerak. Agar

bunday boʻlmasa maqsadimizga yetishga yordam beradigan qoʻshimcha elementlarni va shakllarni kiritamiz.

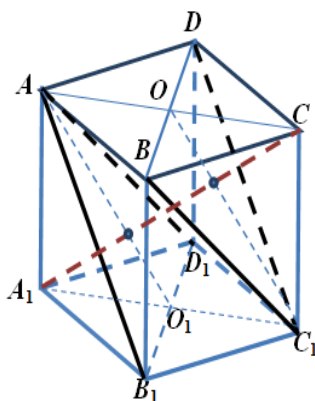
Buni tushunish uchun masalani yechish jarayonini yaqindan koʻrib chiqishimiz, yaʼni oddiy masalalarning yechimlarini koʻrib chiqamiz va shu bilan birga ushbu yechimlarni eng batafsil tarzda yozamiz.

Masala. Qirradi a ga teng boʻlgan $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ kubda AB_1 va BC_1 toʻgʻri chiziqlar orasidagi masofani toping.

Masalaning tahlili:

- 1) Masala obyektini bitta jism tashkil etadi: kub;
- 2) Berilgan elementlar: qirradi a ga teng;
- 3) Topish kerak: ikki yon yoqlari diagonallari orasidagi masofa;
- 4) Berilgan nisbat: kubning barcha qirralari teng.

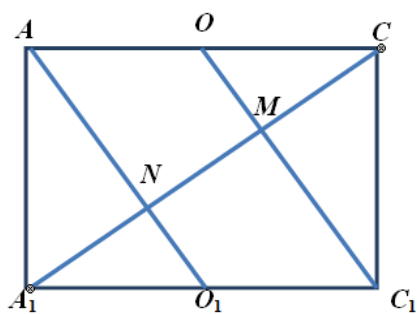
Yechish: I usul. AB_1 va BC_1 diagonallar orasidagi masofani topish uchun bu diagonallar orqali oʻtuvchi parallel $AB_1 D_1$ va BDC_1 tekisliklar orasidagi masofani topamiz (1-rasm).



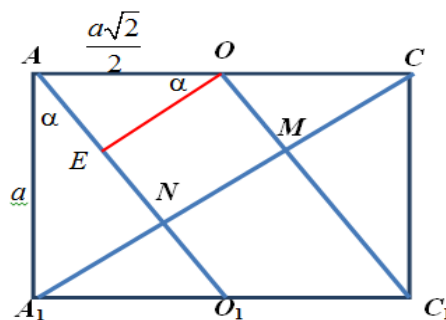
1-rasm

Bundan $AA_1 C_1 C$ diagonal kesimni ajratib olamiz (2-rasm). $C_1 O$ va AO_1 chiziqlar $A_1 C$ diagonalni uch qismga ajratadi. Fales teoremasiga koʻra $C_1 O$ va AO_1 chiziqlar ACC_1 burchakning bir tomonida $AO=OC$ kecmalar ajratgani uchun ikkinchi tomonida ham $CM=MN$ teng kesmalar ajratadi. Shunga oʻxshash $A_1 N=NM$ ekanligini koʻrsatish mumkin. Natijada $AB_1 D_1$ va BDC_1 parallel tekisliklar $A_1 C$ diagonalni teng uch qismga ajratadi.

Uch perpendikulyar haqidagi teoreмага koʻra $A_1 C$ diagonal $AB_1 D_1$ va BDC_1 tekisliklarga perpendikulyar va ular orasidagi masofa $NM = \frac{A_1 C}{3}$ boʻladi. Bu tekisliklar orasidagi masofa AB_1 va BC_1 chiziqlar orasidagi masofaga teng. Kubning diagonali $A_1 C = a\sqrt{3}$ boʻlgani uchun, AB_1 va BC_1 chiziqlar orasidagi masofa $\frac{a\sqrt{3}}{3}$ ga teng.



2-rasm



3-rasm

II usul. Bundan AA_1C_1C diagonal kesimni ajratib olamiz (3-rasm). O va O_1 kub asosining diagonallari kesishish nuqtasi bo'lgani uchun $AO = \frac{AC}{2} = \frac{\sqrt{2}a}{2}$. U holda

$$AO_1 = \sqrt{AA_1^2 + A_1O_1^2} = \sqrt{a^2 + \frac{a^2}{2}} = \frac{\sqrt{3}a}{\sqrt{2}}. \quad AA_1O_1 \text{ to'g'ri burchakli uchburchakdan}$$

$$\cos \alpha = \frac{AA_1}{AO_1} = \frac{a}{\frac{\sqrt{3}a}{\sqrt{2}}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \quad \text{va} \quad AEO \text{ to'g'ri burchakli uchburchakdan esa}$$

$$OE = AO \cdot \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}a}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}a}{3}.$$

III usul. Vektor usuli bilan umumiy perpendikulyar uzunligini hisoblaymiz. Vektorlar bazisini $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$ ko'rinishda tanlaymiz: $\vec{a} = \overrightarrow{BA}$, $\vec{b} = \overrightarrow{BC}$, $\vec{c} = \overrightarrow{BB_1}$ (4- rasm). Q va P nuqtalar mosravishda AB_1 va BC_1 to'g'ri chiziqlardagi olinga bo'lsin. Vektorlarning kolinearligidan $\overrightarrow{BP} = x\overrightarrow{BC_1} = x(\vec{b} + \vec{c})$, $\overrightarrow{AQ} = y\overrightarrow{AB_1} = y(\vec{c} - \vec{a})$ ega bo'lamiz. U holda $\overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{PB} + \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AQ} = -x(\vec{b} + \vec{c}) + \vec{a} + y(\vec{c} - \vec{a}) = (1-y)\vec{a} - x\vec{b} + (y-x)\vec{c}$. Shunday x va y sonlarni topish kerakki, vektor AB_1 va BC_1 vektorlarga ortogonal bo'lsin. Buning uchun quyidagi sistemani yechmiz:

$$\begin{cases} ((1-y)\vec{a} - x\vec{b} + (y-x)\vec{c}) \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = 0, \\ ((1-y)\vec{a} - x\vec{b} + (y-x)\vec{c}) \cdot (\vec{c} - \vec{a}) = 0. \end{cases}$$

$|\vec{a}| = |\vec{b}| = |\vec{c}| = 1$ deb faraz qilsak va bu vektorlar perpendikulyarligidan $\vec{a}\vec{b} = \vec{a}\vec{c} = \vec{b}\vec{c} = 0$ bo'lgani quyidagi sistemani hosil qlamiz:

$$\begin{cases} 2x - y = 0, \\ x - 2y + 1 = 0. \end{cases}$$

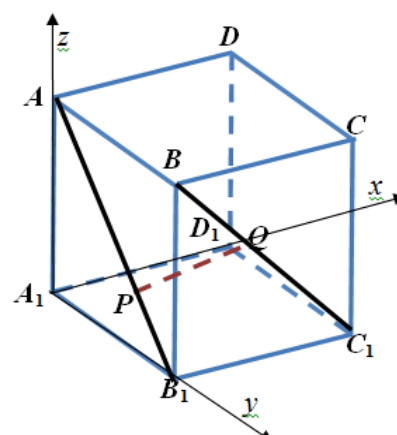
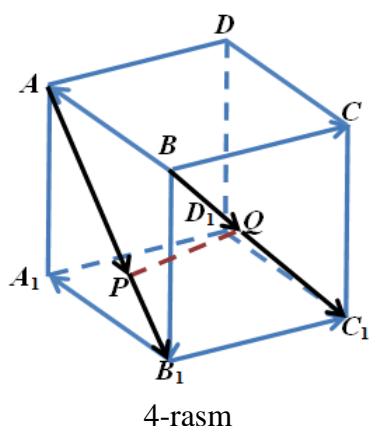
Sistemani yechib $x = \frac{1}{3}$, $y = \frac{2}{3}$ yechimni olamiz. Qidirilayongan umumiy

perpendikulyarning P va Q uchlari quyidagi tengliklarga teng $\overrightarrow{BP} = \frac{1}{3}\overrightarrow{BC_1}$ va $\overrightarrow{AQ} = \frac{2}{3}\overrightarrow{AB_1}$.

Bundan

$$\overrightarrow{PQ} = \left(1 - \frac{2}{3}\right)\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b} + \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{3}\right)\vec{c} = \frac{1}{3}(\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}) \Rightarrow$$

$$PQ^2 = \frac{1}{9}(a^2 + b^2 + c^2 + 2\vec{a}\vec{c} - 2\vec{a}\vec{b} - 2\vec{a}\vec{c}) = \frac{1}{9}3a^2 = \frac{1}{3}a^2 \Rightarrow PQ = \frac{1}{\sqrt{3}}a.$$



IV usul. Fazoda berilgan ayqash to'g'ri chiziqlar orasidagi masofani topish formulasi yordamida hisoblaymiz.

Fazoda berilgan $\frac{x-x_1}{a_x} = \frac{y-y_1}{a_y} = \frac{z-z_1}{a_z}$ va $\frac{x-x_2}{b_x} = \frac{y-y_2}{b_y} = \frac{z-z_2}{b_z}$ ayqash to'g'ri chiziq berilgan bo'lsa, bu chiziqlar orasidagi masofa quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$d = \frac{\text{mod} \begin{vmatrix} x_2-x_1 & y_2-y_1 & z_2-z_1 \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}}{\sqrt{\begin{vmatrix} a_y & a_z \\ b_y & b_z \end{vmatrix}^2 + \begin{vmatrix} a_z & a_x \\ b_z & b_x \end{vmatrix}^2 + \begin{vmatrix} a_x & a_y \\ b_x & b_y \end{vmatrix}^2}}$$

Kub uchlarini Dekart koordinatalar sistemasida $A(0; 0; a)$, $A_1(0; 0; 0)$, $B(0; a; a)$, $B_1(0; a; 0)$, $D(a; 0; 0)$, $D_1(a; 0; a)$, $C(a; a; a)$, $C_1(a; a; 0)$ belgilasak (5- rasm): $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{z-z_1}{z_2-z_1}$ formuladan foydalanib AB_1 va BC_1 to'g'ri chiziqlarning tenglamasini tuzamiz.

AB_1 to'g'ri chiziq tenglamasi $\frac{x}{0} = \frac{y}{a} = \frac{z-a}{-a}$; BC_1 to'g'ri chiziq tenglamasi $\frac{x}{a} = \frac{y-a}{0} = \frac{z-a}{-a}$ bo'ladi.

$$d = \frac{\text{mod} \begin{vmatrix} 0-0 & a-0 & a-a \\ 0 & a & -a \\ a & 0 & -a \end{vmatrix}}{\sqrt{\begin{vmatrix} a & -a \\ 0 & -a \end{vmatrix}^2 + \begin{vmatrix} -a & 0 \\ -a & a \end{vmatrix}^2 + \begin{vmatrix} 0 & a \\ a & 0 \end{vmatrix}^2}} = \frac{a^3}{\sqrt{3(a^2)^2}} = \frac{a^3}{a^2\sqrt{3}} = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

Geometriyaga oid ijodiy masalalardan foydalanish o'quvchining biror sohadagi bilim darajasini aniqlashga, ya'ni o'quvchi tushunish, esda saqlash tanish bo'lgan vaziyatlarda ma'lum namuna yoki formula bo'yicha bilimlarni qo'llay bilish va nihoyat, yangi notanish vaziyatlarda bilimlarni qo'llay olish yoki qo'llay olmasligini aniqlash imkonini beradi.

Geometriya o'qitishda o'quvchilarning fazoviy tasavvurlarini rivojlantirishning asosiy yo'nalishlari: 1) planimetriya kursini o'qitish davomida stereometrik tushunchalarni maqsadga muvofiq holda kiritib borish; 2) planimetrik masalalarni yassi bo'lmagan geometrik figuralarning fazoviy obrazlari (modellari, tasvirlari)da qarash; 3) tekislikda nuqtalarning geometrik o'rinlarini o'rganishda shunday nuqtalarni o'quvchilarning tajriba intuitsiyasiga tayanib fazoda ham o'rganish; 4) geometrik figuralar yoyilmalari va modellarining chizmalarini tayyorlashga, chizma va tasvirlarni ukishga ukuvchilarni faol jalb etish; 5) planimetriyani o'qitish jarayonida o'quvchilarning maktabda o'rgangan va xayotiy amaliyot jarayonida egallangan stereometrik ma'lumotlarni tizimlashtirish zarur; 6) fazoviy tasavvurlarni shakllantirish va rivojlantirish metodikasini takomillashtirishning yo'llaridan biri geometriya kursida geometrik almashtirishlarni o'rganishdan iboratdir; 7) fazoviy tasavvurlarni rivojlantirishda vektorlar va ularning qo'llanilishini o'rganish muhim yo'nalishlardan biri; 8) stereometriya o'qitishda tekis figuralarning xossalari qarashga va eslashga muntazam ravishda murojat qilib turish; 9) geometriya o'qitishda ko'rgazmalilik tamoyilidan foydalanish; 10) o'quvchilarning fazoviy tasavvurlarini rivojlantirishda geometrik ko'rgazmalilik bilan bir qatorda analitik metodlardan foydalanish, ayniqsa differensial va integral hisob elementlarini o'qitishning imkoniyatlaridan foydalanish.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Л.М.Фридман Е.Н.Турецкий. "Как научиться решать задачи", Москва «Просвещение», 1989.

2. Хусанов Д.Х., Шамсиддинов Н.Б. "Ёшларнинг мустақил ижодий фикрлаш фаолиятини ривожлантиришда геометрик масалаларнинг ўрни". "Халқ таълими" илмий-методик журнал. 2020 йил. 5-сон.

3.Маматов М.Ш., Махмудова Д.М., Азизов А.Н. Информационно – коммуникационные технологии при развитии самостоятельного аналитического творческого мышления молодежи // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук № 05 (88) 2016г. Ч IV. 53-62с.

4.Saparboyev J., Davletov D. Geometriya o'qitishda o'quvchilarning fazoviy tasavvurlarini rivojlantirish// PEDAGOGIKA ilmiy-nazariy va metodik jurnal 3/2018. 25-31б.

5.Понарин Я.П. Элементарная геометрия. В 2т., Т.1- 2004, 312с., Т.2 - 2006, 256с.

BOSHLANG'ICH SINIF O'QUVCHILARINI XOTIRASINI MUSTAHKAMLASH BO'YICHA OLIB BORILGAN DASTLABKI TAJRIBALARNING STATISTIK TAHLILI

Shukurillayeva Kibriyo Nasrillo qizi
Matematika kafedrası II bosqich magistranti

Аnnотatsiya: *Ushbu axborotda o'quvchilarni bilim ko'nikma va malakalarini sifatini mustahkamlashga ko'maklashuvchi psixologik belgi "xotira" ni mustahkamlash bo'yicha olib borilgan tajribalarimni statistik tahlili haqidagi fikrlarim bayon etilgan.*

Аннотация: *Данная информации содержит мои размышления о статическом анализе моих экспериментов по укреплению психологической признака «памяти», которая помогает учащимся повышать качество своих знаний, навыков и умений.*

Annotation: *This information contains my thoughts on a statistical analysis of my experiments on strengthening the psychological sign "memory" that helps pupils improve the quality of their knowledge and skills.*

Kalit so'zlar: *Statistik gipoteza, Nazorat karta, statistik turg'unlik va tarqoqlik, effekt beruvchi nuqtalar, o'rta qiymat va tarqoqlik ko'lami nazorat kartasi.*

Ключевые слова: *статистическая гипотеза, Контрольная карта, статистическая устойчивость и дисперсия, эффективные точки, контрольная карта среднего значение и шкалы дисперсии.*

Keywords: *Statistical hypothesis, Control card, statistical stagnation and scattering, effect points, medium value and scattering scale control card.*

Psixologik jarayonlarni ma'lum bir son yoki sifat belgi bo'yicha o'rganishda statistik metodlardan foydalanish bilan bizni qiziqtirayotgan bosh gipotezani to'g'ri yoki to'g'ri emasligini tekshirish mumkin bo'ladi. ([1] va [2] larga qaralsin). Bizni quyidagi gipotezalarni tekshirish asosiy vazifalarimizdan iborat:

H_0 : O'quvchilarni xotirasini mustahkamlash bo'yicha tajribalar effekt berdi.

H_1 : O'quvchilari xotirasini mustahkamlash bo'yicha tajribalar effekt bermadi.

Ilova qilinayotgan adabiyotlarda bunday gipotezalarni tekshirish bo'yicha turli statistik kriteriyalar mavjud. Biz ushbu axborotda gipotezalarni ketma-ket tekshirish prinsipiga asoslangan nazorat kartalar (NK) deb nomlanuvchi statistik instrumentlardan foydalanish haqida fikr yuritamiz.

Dastlab bu instrumentni ishlatish haqida ma'lumotlarni qisqa bayon etaylik.

NK lar o'rganilayotgan psixologik jarayonni turg'unligini va tarqoqligini ta'minlab beruvchi statistik instrument bo'lib, uni "jarayonni ovozi" deb ham nomlanadi. NK statistik diagramma bo'lib unda jarayonni holati ko'rinib turadi, faqat uni o'qishni bilish kerak xolos. Undan foydalangan holda jarayonni izidan chiqaruvchi muhim yoki muhim bo'lmagan faktorlarni aniqlash mumkin bo'ladi. Muhim faktorlar bartaraf qilingandan so'ng jarayon stabillashadi. NK

ni harakatga keltirish uchun uning asosiy xarakteristikalarini aniqlash zarur. Eng birinchisi nazorat qilinuvchi statistika aniqlanadi. U bevosita bizni qiziqtiruvchi sifat ko'rsatkich hisoblanadi. So'ng NK ning yuqori nazorat chizig'i (UCL), quyi nazorat chizig'i (LCL) va o'rta chizig'i (CL) lar aniqlanadi. Bu tushunchalar bo'yicha [3] adabiyotdan foydalanish mumkin. Agar nazorat qilinuvchi miqdorning qiymatlari (LCL; UCL) intervalga tushsa, u holda jarayon statistik nazoratda deyiladi. Xususan H_0 gipoteza o'rinli bo'ladi. Aks holda jarayon izidan chiqqan hisoblanadi va uni to'g'irlash choralari ko'riladi, ya'ni xususan H_1 gipoteza o'rinli bo'ladi. NK larning turli xillari mavjud.

Biz bu axborotda "O'rta qiymatlar va tarqoqli ko'lami" nomli $\bar{X} - R$ kabi belgilanuvchi qo'shaloq NK dan foydalanamiz. Bu NK bir paytta jarayonni turg'unligini va tarqoqligini tekshirib boradi. NK lar bilan biz vaqt davomida o'tkazayotgan tajribalarimiz orqali gipotezalarni tekshirib boramiz.

Ma'lumki boshlang'ich sinf o'quvchilarini bilim saviyasini yaxshilashning bir usuli ularni xotirasini mustahkamlashdir. Shu nuqtai nazardan dastlabki tajribalarimiz o'quvchilarni xotiralarini qanday holatda ekanligini tekshirish bo'ldi xolos. Ya'ni xotirani kuchaytiruvchi metodlarni hali to'la qo'llanmadi. Buning uchun o'quvchilarni raqamlarni eslab qolish, tayanch tushunchalarni eslab qolish bo'yicha 10 tajriba o'tkazildi va sinaldi. 25 nafar o'quvchi qatnashdi, o'quvchilar 10 ballik sistemada baholandi. Tajriba natijalari asosida o'rta qiymat - \bar{X} va tarqoqlik ko'lami - R larni qiymatlari quyidagicha bo'ldi:

$$\begin{aligned} \bar{X}_1 &= 6,32; \bar{X}_2 = 6,08; \bar{X}_3 = 6,16; \bar{X}_4 = 5,84; \bar{X}_5 = 5,44; \\ \bar{X}_6 &= 5,96; \bar{X}_7 = 6,28; \bar{X}_8 = 5,84; \bar{X}_9 = 6,32; \bar{X}_{10} = 6,08; \\ R_1 &= 8; R_2 = 7; R_3 = 8; R_4 = 9; R_5 = 10; R_6 = 10; \\ R_7 &= 8; R_8 = 8; R_9 = 7; R_{10} = 8; \end{aligned}$$

Agar effekt beruvchi nuqta sifatida $\bar{X} = 7$ va $R = 3$ deb olsak. U holda $\bar{X} - R$ NK larni chegaralari quyidagicha bo'ladi:

$$\begin{aligned} LCL_x &= 6,54; UCL_x = 7,46; CL_x = 7 \\ LCL_R &= 1,38; UCL_R = 4,62 \end{aligned}$$

Diagrammani chizmasdan natijalarni taqqoslasak $\bar{X}_i \notin (6,54; 7,46)$ va $\bar{R}_i \notin (1,38; 4,62)$, $i = \overline{1,10}$ ekanligini ko'rayapmiz. Demak, H_0 gipoteza rad etiladi va H_1 qabul qilinadi. Ya'ni hali o'quvchilarni ularni bilim saviyasini oshiruvchi miyani funksiyasi hisoblangan "xotira" talab darajasida emas ekan.

Shu bilan biz NK dan foydalangan holda o'quvchilarni bilim saviyasini buzuvchi muhim belgi xotirani yetishmasligini aniqlab oldik. Endi miyaning shu xususiyatini oshirish choralari ko'rsak, o'quvchilarni bilim saviyasi oshirish kutildi. Albatta bu ham NK lar yordamida tekshirib boriladi.

ADABIYOTLAR:

1. А.Н.Кричевец, А.А.Корнеев, Е.И.Рассказова Основы статистики для психологов. Акрополь, Москва, 2019
2. Е.В.Сидоренко. Методы математической обработки в психологии. Речь. Санкт-Петербург, 2003.
3. С.А.Ахмедов. Жараёнларни статистик бошқариш. Анду, Андижон. 2005

NUMERICAL SOLUTIONS OF LINEAR INTEGRO-DIFFERENTIAL EQUATIONS USING GAUSS-LEGENDRE QUADRATURE METHOD

A. Sindorov^{1,(a)}, Z.K. Eshkuvatov^{2,(b)} and Z. Muminov^{3,(c)}

¹ Jizzakh State Pedagogikal Institute, Jizzakh, Uzbekistan

² Universiti Malaysia Terengganu, Kuala Terengganu, Terengganu, Malaysia

³National university of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

a) sindarovakbar42@gmail.com, b) zainidin@usim.edu.my, c) zimuminov@gmail.com

Abstract: Numerical solution of linear separable Integro-Differential equations (IDEs) of order one is presented based on the truncated series of Legendre polynomials. Reduction technique is applied to transform the IDEs into integral equations (Ies). The Gauss Legendre quadrature method is implemented to the kernel integrals and collocation method is used to form a system of linear algebraic equations. The collocation points are chosen as the roots of Legendre polynomials.

Key words: Integro-differential equations, Legendre polynomials, Approximations, Quadrature formula, Collocation method.

Аннотация: Представлено численное решение линейных сепарабельных интегро-дифференциальных уравнений (ИДУ) первого порядка на основе усеченного ряда полиномов Лежандра. Метод редукции применяется для преобразования ИДУ в интегральные уравнения (ИУ). Метод квадратур Гаусса Лежандра применяется к интегралам ядра, а метод коллокации используется для формирования системы линейных алгебраических уравнений. Точки коллокации выбираются как корни полиномов Лежандра.

Ключевые слова: интегро-дифференциальные уравнения, полиномы Лежандра, приближения, квадратурная формула, метод коллокаций.

Annotasiya: Birinchi tartibli chiziqli ajratiladigan Integro-differensial tenglamalarning (IDE) raqamli yechimi Legendre ko'phadlarining kesilgan qatori asosida taqdim etilgan. IDElarni integral tenglamalarga (IE) aylantirish uchun qisqartirish texnikasi qo'llaniladi. Yadro integrallariga Gauss-Legendre kvadraturasi usuli qo'llaniladi va chiziqli algebraik tenglamalar tizimini shakllantirish uchun tanlash usuli qo'llaniladi. Tanlov nuqtalari sifatida Legendre ko'phadlarining ildizlari sifatida tanlanadi.

Kalit so'zlar: Integro-differensial tenglamalar, Legendre ko'phadlari, yaqinlashish, kvadratura formulasi, tanlash usuli.

1. INTRODUCTION

There are many problems in different fields of fundamental sciences and engineering can be modeled into functional equations such as linear, nonlinear integral equations (IEs) [1], singular integral equations (SIEs) [1], partial differential equations (PDEs) [3], linear and nonlinear integro-differential equations (IDEs) [3]. The difficulty comes when we need to find the exact solution of the equations.

Finding numerical solutions of Fredholm-Volterra IDEs is one of the oldest problems in applied mathematics. Numerous works have been focusing on the development of more advanced and efficient methods for solving IDEs such as differential transform method [3], collocation method based on Lagrange polynomials [5], block pulse functions and its operational matrices [5], trigonometric scaling functions [6], Fixed point techniques and Schauder bases [8], decomposition method [9] and references therein.

In this thesis, we consider Fredholm-Volterra integro-differential equations of the order one in the form

$$b_1(s)y'(s) + b_0(s)y(s) = g(s) + \mu_1 \int_a^b H_1(s,t)y(t)dt + \mu_2 \int_a^s H_2(s,t)y(t)dt, \quad y(a) = y_0, \quad a)$$

where $H_k(t, \tau) = M_k(t)N_k(\tau)$, $k = 1, 2$, $M_k(s)$, $N_k(s)$, $g(s)$, $b_0(s)$, $b_1(s) \neq 0$, $s \in [a, b]$ are known continuous functions defined on $[a, b]$, μ_k , $k = \{1, 2\}$ are real constants, $y(s)$ is an unknown function to be determined satisfying initial condition.

In this work, numerical solution of linear separable Integro-Differential equations (IDEs) of order one is presented based on the truncated series of Legendre polynomials. Note that for the general Integro-Differential equations Gauss Legendre quadrature formula was implemented in [6] and collocation method was used to form a system of linear algebraic equations.

2. DESCRIPTION OF THE METHOD

In this section, we describe the approximate solution of the given Fredholm-Volterra IDEs and let us rewrite Eq. a) in the form

$$y'(t) = \frac{g(t)}{b_1(t)} - \frac{b_0(t)}{b_1(t)} y(t) + \mu_1 M_1(t) \int_a^b \frac{N_1(\tau)}{b_1(\tau)} y(\tau) d\tau + \mu_2 M_2(t) \int_a^t \frac{N_2(\tau)}{b_1(\tau)} y(\tau) d\tau, \quad y(a) = y_0. \quad \text{b)}$$

where

Integrate Eq. b) with respect to t on the interval $[a, s]$ yields

$$y(s) = y_0 + \int_a^s \frac{g(t)}{b_1(t)} dt - \int_a^s \frac{b_0(t)}{b_1(t)} y(t) dt + \mu_1 \int_a^s M_1(t) \int_a^b \frac{N_1(\tau)}{b_1(\tau)} y(\tau) d\tau dt + \mu_2 \int_a^s M_2(t) \int_a^t \frac{N_2(\tau)}{b_1(\tau)} y(\tau) d\tau dt. \quad \text{c)}$$

By changing the order of integration of double integration in Eq. c), we obtain

$$y(s) = f(s) + \mu_1 \int_a^b Q_1(s, \tau) y(\tau) d\tau + \mu_2 \int_a^s Q_2(s, \tau) y(\tau) d\tau - \int_a^s \frac{b_0(\tau)}{b_1(\tau)} y(\tau) d\tau, \quad \text{d)}$$

where

$$Q_1(s, \tau) = N_1(\tau) \int_a^s \frac{M_1(t)}{b_1(t)} dt, \quad Q_2(s, \tau) = N_2(\tau) \int_\tau^s \frac{M_2(t)}{b_1(t)} dt, \quad f(s) = y_0 + \int_a^s \frac{g(t)}{b_1(t)} dt. \quad \text{e)}$$

The sought function $y(s)$ is estimated as follows

$$y(s) \approx y_n(s) = \sum_{l=0}^n c_l P_l(s), \quad s = \frac{b-a}{2} r + \frac{b+a}{2}, \quad r \in [-1, 1], \quad \text{f)}$$

where $P_l(s)$ are Legendre polynomials and c_l are unknown Legendre coefficients. Substituting Eq. f) into Eq. (d) yields

$$\sum_{l=0}^n c_l \left[P_l(s) - \mu_1 \int_a^b Q_1(s, \tau) P_l(\tau) d\tau - \mu_2 \int_a^s Q_2(s, \tau) P_l(\tau) d\tau + \int_a^s \frac{b_0(\tau)}{b_1(\tau)} P_l(\tau) d\tau \right] = f(s). \quad \text{g)}$$

Implementing Gauss-Legendre QF Eqs. into the Eq. g), we obtain

$$\sum_{l=0}^n c_l \left[P_l(s) - \mu_1 \frac{b-a}{2} \sum_{j=1}^{n+1} w_j Q_{1n}(s, \tau_{1j}) P_l(\tau_{1j}) - \mu_2 \frac{s-a}{2} \sum_{j=1}^{n+1} w_j Q_{2n}(s, \tau_{2j}) P_l(\tau_{2j}) + \frac{s-a}{2} \sum_{j=1}^{n+1} w_j \frac{b_0(\tau_{2j})}{b_1(\tau_{2j})} P_l(\tau_{2j}) \right] = f_n(s), \quad \text{h)}$$

where w_j are defined as in

$$w_j = \frac{2}{(1-r_j^2)[P_{n+1}'(r_j)]^2}, \quad \sum_{j=1}^{n+1} w_j = 2. \quad \text{i)}$$

with quadrature points τ_{1j}, τ_{2j} defined as

$$\tau_{1j} = \frac{b-a}{2} r_j + \frac{b+a}{2}, \quad \tau_{2j} = \frac{s-a}{2} r_j + \frac{s+a}{2},$$

where r_j are the roots of the Legendre polynomial $P_{n+1}(r)$, i.e.

$$P_{n+1}(r_j) = 0, \quad j = 1, 2, \dots, n+1, \quad \text{j)}$$

and

$$Q_{1n}(s, \tau) \approx \frac{s-a}{2} \sum_{j=1}^{n+1} w_j \frac{H_1(t_{1j}, \tau)}{b_1(t_{1j})}, \quad t_{1j} = \frac{s-a}{2} r_j + \frac{s+a}{2},$$

$$Q_{2n}(s, \tau) \approx \frac{s-\tau}{2} \sum_{j=1}^{n+1} w_j \frac{H_2(t_{2j}, \tau)}{b_1(t_{2j})}, \quad t_{2j} = \frac{s-\tau}{2} r_j + \frac{s+\tau}{2},$$

$$f_n(s) \approx y_0 + \frac{s-a}{2} \sum_{j=1}^{n+1} w_j \frac{g(t_{1j})}{b_0(t_{1j})}.$$

The collocation points are chosen as

$$s = s_k = \frac{b-a}{2} r_k + \frac{b+a}{2}, \quad k = 1, 2, \dots, n+1,$$

where $r_k \in (-1, 1)$ are roots of Legendre polynomials satisfied the Eq. (10) and transform Eq. h) into a system of algebraic equation

$$BC = F, \quad \text{k)}$$

where

$$C = (c_0, c_1, \dots, c_n)^T, \quad F = (f(s_1), f(s_2), \dots, f(s_{n+1}))^T,$$

$$B = \begin{pmatrix} \xi_0(s_1) & \xi_1(s_1) & \cdots & \xi_n(s_1) \\ \xi_0(s_2) & \xi_1(s_2) & \cdots & \xi_n(s_2) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \xi_0(s_{n+1}) & \xi_1(s_{n+1}) & \cdots & \xi_n(s_{n+1}) \end{pmatrix},$$

$$\xi_l(s_k) = P_l(s_k) - \mu_1 \frac{b-a}{2} \sum_{j=1}^{n+1} w_j Q_1(s_k, \tau_{1j}) P_l(\tau_{1j}) - \mu_2 \frac{s_k-a}{2} \sum_{j=1}^{n+1} w_j Q_2(s_k, \tau_{2j}) P_l(\tau_{2j}) + \frac{s_k-a}{2} \sum_{j=1}^{n+1} w_j \frac{b_0(\tau_{2j})}{b_1(\tau_{2j})} P_l(\tau_{2j}).$$

The unknown Legendre coefficient is computed by solving Eq. k) and the solution of Eq. a) is estimated using $y_n(s)$ as in Eq. f).

REFERENCES

- [1]. Babolian, E. and Fattahzadeh, F. *Applied Mathematics and Computation*. Vol. 188. pp. 1016-1022, 2007.
- [2]. Eshkuvatov, Z.K., Hameed, H.H. and Long, N.M.A.N. 2016. *JKSUS*. Vol. 28. p. 172-177.
- [3]. Eshkuvatov, Z.K., Nik, N.M.A. and Abdulkawi, M. *Applied Mathematics Letter*. Vol. 22. pp. 651-657, 2009.
- [4]. M. Rafei, D. D. Ganji. *International Journal of Nonlinear Sciences and Numerical Simulation*, 7(3),321-329, 2006.
- [5]. Mustafa, M.M. and Muhammad, A. M. *Mathematical Theory and Modeling*. Vol. 4. p. 158-166, 2014.
- [6]. Rahmani, L., Rahim, B. and Mordad, M. *Gen. Math. Notes*. Vol. 4. pp. 37-48, 2011.
- [7]. Safdari, H. and Aghdam, Y.E. *Open Journal of Applied Science*. Vol. 5. pp. 135-144, 2015.
- [8]. Berenguer, M.I., Gamez, D., Linares, A.J.L. *Journal of Computational and Mathematics*. Vol. 252. pp. 52-61, 2013.
- [9]. Adomian, G. *Mathl Compute. Modeling*. Vol. 13. pp. 17-43, 1990.
- [10]. M. Kammuji, Z. Eshkuvatov, Z. Muminov. *Indian Journal of Mathematics*. (2018) 218/21 (8)/3082

TEXNOLOGIYA DARSLARIDA MUAMMOLI TA'LIMNI AMALGA OSHIRISH YO'LLARI

Shamuratova Tamaraxon Jubatkanovna
Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti
Texnologik ta'lim kafedrasi dotsenti v.v.b.

Tayanch so'zlar: *Interfaol metodlar, muammoli ta'lim, muammoli vaziyat, intellektual, kongitiv qobiliyat, ijodiy faoliyat.*

Ключевые слова: *Интерактивные методы, проблемное обучение, проблемная ситуация, интеллектуальные, познавательные способности, творческая активность.*

Key words: *Interactive, problem learning, problem situation, intellectual, cognitive abilities, creative activity.*

Hozirgi davrda ta'limning samaradorligini ta'minlashda interfaol metodlardan foydalanib o'quvchilarning o'qishga bo'lgan qiziqishlarini orttirib, ularning mustaxil izlanishiga erishish talab qilinmoqda. Muammoli ta'lim o'quvchilarning har tamonlama rivojlanishiga ularning amaliy ishlarni bajarish jarayonida hissiy tajribasi bilan bog'liq bo'lgan intensiv mustaqil faoliyatiga ta'sir qiladi.

Shuning uchun darsning muhim jihati – bu o'quv motivatsiyasini yaratish, o'quvchilarning kongitiv faoliyati maqsadini belgilash. Faqat bunda muammo sifatida qabul qilinadigan maqsad

mavjud bo'lib, u bola uchun haqiqatan ham ob'ektiv bo'lib, sub'ektiv vazifani bajaradi. Dars jarayonida uchragan bilimsizlik o'quvchini bezovta qilmaydi, balki uni ma'lumotlarni izlash, irodasini, fikrlarini ta'lim muammosini hal qilishga safarbar qilishga undaydi [1.23].

Shunday qilib, 5-sinfning "Sabzavotlardan salat tayyorlash" mavzusini o'rganayotganda, o'quvchilarda salat uchun sabzavotlarni qanday kesish kerakligi haqida muammoli savol tug'iladi. O'qituvchi o'quvchilardan sabzavotning tabiiy shaklini va eng foydali xususiyatlarini saqlab qolish maqsadiga qarab, kesish va shaklni aniqlashning barcha mumkin bo'lgan variantlardagi shakllarini eslashni taklif qiladi. O'quvchilarning sabzavotlarni kesish shakllarini eslab qolishlari qiyin emas. Bular: kubiklar, tayoqshalar, samonshalar, bo'laklar, halqalar, yarim halqalar va boshqa shakllar.

Bundan keyin, o'qituvchi o'quvchilarni sabzavodlarning xususiyatlarini eslashga, o'z nuqtai nazarini ifoda etishga va bahslashishga undaydi, nafaqat yakuniy natijada, balki o'quvchining faoliyati jarayonini ham rag'batlantiradi. O'quvchi salat tayyorlash bo'yicha uslubiy qo'llanmalardan foydalanib, bodring va pomidorlar o'zidan sharbatini tezda tark etishini, shuning uchun ta'mi va ko'rinishini tezda yo'qotishini aniqlaydi. Shularni xisobga olib, o'quvchilar salat tez buzilmasligi uchun pomidor va bodringni kattaroq hajmda kesish kerak degan xulosaga kelishadi va tegishli variantni tanlashadi, yani bodringni yarim halqalarga, pomidorni esa bo'laklarga bo'lish. O'qituvchi o'quvchilardan "Karam haqida nima deyish mumkin? Deb so'raydi. O'quvchilar sabzavotlarni taqqoslaydilar, xulosalar chiqaradilar, yani karam o'z sharbatini pomidor va bodring kabi yxshi tashlamaydi, shuning uchun u xom bo'lsa, qattiq bo'ladi. Ular karamning qattiqligi sabab ular karamni ingichka samoncha shaklida kesishga qaror qilishadi va tuzning xususiyatlarini eslab, karamni tuz bilan ezgilashadi. O'quvchi qizlar xulosalarni hisobga olgan holda salat tayyorlash rejasini tuzadilar va mahsulotlarni kesish ketma-ketligini aniqlaydilar.

1. Kapustani ingichka samoncha shaklida kesing, tuzlang va qo'l bilan ezgilang.
2. Bodringni yarim halqa shaklida kesing.
3. Pomidorlarni bo'laklarga bo'lib kesing.
4. Ko'katlarni kesing.
5. Yog' quyung.
6. Kesib tayyorlangan barcha mahsulotlarni kattaroq idishga solib aralashtiring.
7. Salatni salat solishga mos tarelkaga joylashtiring.
8. Salatni shaklli kesilgan sabzavotlar bilan bezang.
9. Dasturxonga tartung.

Bunday faoliyat butun shaxsiyatni qamrab oladi, ong va irod zo'riqadi, ishni oxiriga etkazish istagi rivojlanadi, intellektual tuyg'ular uyg'onadi va bajarilgan ishdan qoniqish hosil bo'ladi. O'qituvchi muammoli vaziyatlarni, to'qnashuvlarni yaratadi, ularning mazmuni qarama-qarshilik, belgisi esa hissiy tajriba bo'lib xisoblanadi. Muammoning echimini izlash gipotezalarni ishlab chiqish va tekshirishdir, Bu bosish yeshim topish, yani yangi bilimlarni ochish bilan tugaydi [2.37].

Xulosa qilib aytganda, texnologiya darslarida muammoli vaziyatlarni yaratish orqali o'quvchilarning bilim va ijodiy faoliyatini faollashtirishga imkon beradigan usullardan foydalanish natijasida, kognitiv jarayonning samaradorligi oshadi. Chunki har bir o'quvchi o'z imkoniyatlarini biladi. O'quvchilar faol va ongli harakatlari orqali o'z natijasini yaxshilashadi, bu ularning intellektual va ijodiy rivojlanishini oshirishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1]. Ishmukhamedov R.J. "Innovatsion ta'lim texnologiyalari" Toshkent-2008

[2]. Булгаков В. И. « Проблемное обучение – понятие и содержание»- М, «Просвещение», 1989г

TEXNOLOGIYA PÁNI SABAQLARINDA MASHQALALI-DIALOGLI OQITIWDIŃ OQIWSHILAR BILIW AKTIVLIGIN ASIRIWDAGI ORNI.

Shamuratova Tamaraxan Jubatkanovna
Ájiniyaz atındaǵı Nókis mámleketlik pedagogikalıq instituti
Texnologiyalıq tálim kafedrası docenti .

Tayanch so'zlar: *Shaxs, jamiyat, muammoli dialog, muammoni qo'yish, muammoli vaziyat, kongitiv motivatsiya, fikrlash jarayoni.*

Ключевые слова: *Человек, общество, проблемный диалог, положить проблему, проблемная ситуация, конечную мотивацию, процесс мышления.*

Key words: *Man, society, problem dialogue, put a problem, problem situation, ultimate motivation, thinking process.*

Úzliksiz bilimlendiriw Ózbekistan Respublikasınıń rawajlanıwın támiyinlewshi shaxs, jámiyet hám mámleketniń ekonomikalıq, siyasiy, ilimiy-texnikalıq hám mádeniy qájetlerdi qandırıwshı ústem turatúǵın taraw bolıp, dóretiwshi, aktiv, ruwqıy bay shaxstı qálıplestiriw hám básekige shıdamlı joqarı tájiriybege iye maman kadrlardı tayarlaw ushın sharayat jaratadı. Mektep oqıwshılarınıń bilim, kónlikpe hám uqıplıqların asırıw ushın sabaq processinde mashqalalı-dialoglı oqıtıw usılınan paydalanıw oqıwshılardıń pikirlew qábiletin rawajlandıradı.

Mashqalalı-dialoglı oqıtıw usılı universal usıl bolıp tabıladı, yaǵnıy qálegen pán mazmunı hám qálegen bilimlendiriw basqıshında ámelge asırıladı.

Mashqalalı-dialog texnologiyası oqıwshılardıǵa mashqalalardı qoyıw hám sheshiw ushın qanday oqıtıw kerek degen sorawǵa anıq juwap beredi. "Mashqalalı dialog" sózi, bul oqıw mashqalasın qoyıw hám onıń sheshimin izlew degen mánisti ańlatadı. Sabaqta jańa materialdı úyreniw ushın eki zveno islep shıǵılǵan, yaǵnıy oqıw mashqalasın qoyıw hám onıń sheshimin izlew [1.75].

Mashqalanı qoyıw – bul sabaq teması yamasa sorawı ushın izleniwdi qálıplestiriw basqıshı.

Sheshim izlew – bul jańa bilimlerde qálıplestiriw basqıshı.

Dialog eki túrge bólinedi qozǵatıwshı hám jetekshi. Qozǵatıwshı dialog marapatlawshı sózlerden ibarat bolıp, oqıwshınıń dóretiwshilik penen islewine járdem beredi. Mashqalanı qoyıw basqıshında dialog, oqıwshılardıǵa say bolǵan qarama-qarsılıqtı ańlaw, mashqalalı jaǵday hám mashqalanı qálıplestiriw ushın isletiledi. Sheshimdi tabıw basqıshında ol jańa bilimlerde alıp keletúǵın logikalıq juwmaqlar shınjırın jaratadı.

Solay etip, mashqalalı dialoglı tayarlıq – bul oqıtıwshınıń arnawlı shólkemlestirgen dialogı bolıp oqıwshılardıń dóretiwshilik penen jańa bilimlerde iyelewine qaratılǵan bolıp esaplanadı. Texnologiya pání boyınsha bolajaq oqıtıwshı mashqalalı dialoglı tayarlıqtı tolıq úyrense sabaq beriw processinde oqıwshılardıń bilim alıwǵa bolǵan qızıǵıwshılıǵın arttırıwǵa erisiwinde óz jardemin beredi. Bunda oqıtıwshı birinshi nábette qozǵawshı yamasa jetekshi dialog arqalı oqıwshılardıǵa oqıw mashqalasın qoyıwǵa járdem beredi, yaǵnıy oqıwshılarda jańa materialǵa qızıǵıwshılıq oyatıp, kongitiv motivaciyanı qálıplestirip, izleniw ushın sabaq temasın yamasa sorawın qálıplestirine alıp keledi. Keyin oqıtıwshı qozǵawshı hám jetekshi dialog arqalı sheshimdi izlewdi yamasa jańa bilimlerdeń ashılıwın shólkemlestiredi. Sonıń menen birge oqıwshılardıń materialdı tereń úyreniwine erisedi, sebebi ol ózi ne oylaǵanın túsinbewi múmkin emes.

Mashqalali jaǵdaydi jaratıw hám oqıwshılardı qollap-quwatlaytuǵın arnawlı sorawlardı qabıl etiw, qarama-qarsılıqlardı tán alıw hám tálim mashqalasın qalıplestiriw mashqalalı jaǵdayǵa túrtki beriwshi dialog birikpesi bolıp tabıladı. Ol sorawlar tómegishe bolıwı múmkin.

- Sizdi ne hayran qaldırdı?
- Qanday qızıqlı nárselerdi sezdiridińiz?
- Qanday faktlar júzege keldi?
- Berilgen sorawǵa qanday pikirler bar?
- Berilgen tapsırmanı qanday orınlaymız?
- Ne ushın bunday boldı?
- Biz neler haqqında bilimge iye emes ekenbiz?
- Sizler berilgen tapsırmanı orınlay alasız ba?
- Tapsırmanı orınlawda qıyınshılıq nede?
- Bul tapsırmanıń aldınıǵı tapsırmadan ayırmashılıǵı nede? Sıyaqlı sorawlardı beriw arqalı

oqıwshılar menen dialıq arqalı mashqalanı sheshiwge jol tabıwımız kerek hám oqıwshılardıń bilimlerin joqarı dárejede asırıwımız múmkin boladı.

Temaǵa baylanıslı dialog – bul soraw hám tapsırmalar sisteması, oqıwshılar tárepinen sabaq temasına tiyisli sorawlardı qalıplestiriwdi támiyinlew. Soraw hám tapsırmalar xarakteri hám qıyınshılıq dárejesine kóre bir-birinen parıqlanadı. Aqırǵı soraw ulıwmalastırıwdı óz ishine aladı hám oqıwshılardıǵa sabaq temasın qalıplestiriwge imkaniyat beredi. Pikirlesiw processinde oqıwshılardıń qáte juwaplarında qabıl etiw kerek, sebebi oqıwshı qáte bolsada óz pikirin erkin bayanlawǵa úyrenedi [2.49].

Juwmaqlap aytanda, búgingi kúnde bilimlendiriw tarawında nátiyjelilikti asırıw imkaniyatları, jańa ideya hám oqıtıw texnologiyalarınıń ilimiy hám ámeliy tiykarlanıwı islep shıǵılıwı lazım. Sonıń menen birge bolajaq oqıtıwshı mashqalalı-dialoglı usıldı qollanıw arqalı mashqalalı soraw yamasa tapsırmanı qoyıwdı, sheshiw usılların izlewdi hám sheshim qabıl etiwdi tolıq úyrense sabaq beriw processinde oqıwshılardıń bilim alıwǵa bolǵan qızıǵıwshılıǵın arttırıwǵa erisedi, jańa materialdı úyreniwge qızıǵıwshılıq oyatadı, kongitiv motivaciyanı qalıplestiredi, izleniw ushın sabaq temasın yamasa sorawın qalıplestiriw sheberligin iyeleydi.

Paydalanǵan ádebiyatlar

- [1]. L.V.Golish, D.M.Fayzullaeva Pedagogik texnologiyalarnı loyihalash va rejalashtirish o'quv-uslubiy qo'llanma – T. «Iqtisodiyot, 2011 yil.
- [2]. O.I.Мезенцева. «Современные педагогические технологии» Новосибирск, Немо Пресс, 2018 г.

СЕРВИСГА ЙЎНАЛТИРИЛГАН АРХИТЕКТУРАГА АСОСЛАНГАН АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИНИНГ ИНФОРМАЦИОН МОДЕЛЛАРИНИ ЯРАТИШ

А.С. Матякубов¹, Р.Н. Таджиев², С.Қ.Эсонмуродов³

¹Ўзбекистон Миллий университети, кафедра мудири, физика математика фанлари доктори, доцент

²Ўзбекистон Миллий университети хузуридаги Биофизика ва биокимё институти, АКТ бош мутахассиси

³Ўзбекистон Миллий университети магистранти
ruhillo@mail.ru

***Аннотация.** Қарорлар қабул қилишга кўмаклашувчи ахборот тизимларининг замонавий ва самарадор архитектураси сифатида сервисга йўналтирилган, амалий дастурий пакетлар ёрдамида хизмат кўрсатишга мўлжалланган тизимлар яратиш долзарблиги асосланган ва SOA асосида яратилган корпоратив ахборот тизими амалий*

дастурий интерфейслар орқали бажарилиши мумкин бўлган моҳиятлар мажмуасидан ташиқил топиши кўрсатилган.

Аннотация. Современная и эффективная архитектура информационных систем принятия решений основана на актуальности создания сервис-ориентированных систем с использованием пакетов прикладного программного обеспечения, а корпоративная информационная система на основе SOA состоит из набора необходимых элементов, которые могут быть реализованы посредством интерфейсы прикладных программ.

Abstract. Modern and effective architecture of the information system is based on the actuality of the creation of service-oriented systems with the use of packages of applied software, and an enterprise information system based on SOA consists of a set of necessary elements that can be implemented through application program interfaces.

Замонавий коммуникацион воситалар ёрдамида тезкор бошқарув қарорларини қабул қилишга кўмаклашувчи ахборот тизимларининг компьютер тармоқларидаги хусусиятлари таҳлил қилишда, ахборот тизимининг ишлатилиш мақсади ва предмет соҳа талабларига кўра информацион моделни лойиҳалаштириш йўналишлари яратилмоқда.

Қарорлар қабул қилишга кўмаклашувчи ахборот тизимларининг замонавий ва самарадор архитектураси сифатида сервисга йўналтирилган, амалий дастурий пакетлар ёрдамида хизмат кўрсатишга мўлжалланган тизимлар яратиш давримизнинг энг долзарб вазибаларидан эканлиги асосланган.

SOA (service-oriented architecture - сервисга йўналтирилган архитектура)нинг тараққиёт йўли уни қўйидагича таснифлаш (классификациялаш) имкониятини беради:

1. Амалий пакетлар бўйича сервис хизматлари кўрсатувчи SOA лар;
2. Маълумотлар бўйича хизмат кўрсатувчи SOA лар;
3. Ягона мақсад асосида бир неча дастурлаш тилларида ёзилган пакетларни бирлаштирувчи SOA лар;
4. Фойдаланувчи хохишига кўра интерфейс дизайни хизматини кўрсатувчи SOA лар.

Ушбу келтирилган классификацияларни тўлароқ кўриб чиқамиз.

1. Амалий сервис пакетлари ёрдамида хизмат кўрсатувчи SOA лар қўйидагича ишлайди. Ҳар бир фаолият йўналишлари бўйича амалий дастурий пакетлар яратилади. Амалий дастурий пакетлар предмет соҳага тегишли барча муаммолар ечимини қамраб олган бўлиши керак. Амалий дастурлар пакети зарурат туғилганда бири бири билан хабарлар алмашиши мумкин. Амалий дастурлар пакети интеграцияси UML технологияси асосида бажарилади. Ушбу турдаги SOA ларнинг информацион модели амалий дастурий пакетлар орасидаги информацион боғланишларни ҳисобга олиши ва пакетлар аро хабарлар алмашинувининг синхронизациясини таъминлаб бериши керак.

2. Маълумотлар бўйича хизмат кўрсатувчи SOA ларда маълумотлар маълум белгилар асосида гурухлаштирилади. Маълумотлар базаси сервери гурухлаштирилган маълумотларни оптимал бошқаришини таъминлаши керак. Бундай SOA ларнинг информацион модели яратилаётганда маълумот гурухлари ўртасидаги атрибутив ва функционал боғланишларни ҳисобга олиши, ҳамда маълумотлар базаси атрибутив ва функционал белгилар асосида нормаллаштирилган бўлиши керак.

3. Ягона мақсад асосида ҳар – хил дастурлаш тиллари базасида яратилган амалий дастурий пакетларни интеграцияловчи SOA ларда амалий дастурий пакет ишлатадиган маълумот тузилмаси ва турларини бир дастурлаш тили талабидан иккинчи дастурлаш тили талабига ўзгартириш ва бошланғич маълумотларининг семантик моҳиятини сақлаб қолиш муҳим ахамия касб этади. Бир дастурлаш тили ишлатадиган маълумотларни бошқа

дастурлаш тили ишлатадиган маълумотларга мослаштириш XML –технологияси асосида олиб борилади. Ушбу турдаги SOA лар информацион модели яратилаётганда маълумотлар тузилмалари ва турлари орасидаги боғланишлар, мураккаб ҳосилавий турлар (стек, навбат, вектор ва бошқалар) шакллантирилганда интеграция ва умумлаштириш жараёнида бошланғич маълумотларнинг семантик қиймати ўзгариб кетмаслиги талаб этилади.

4.Фойдаланувчига унга мақул дизайндаги интерфейс бўйича хизмат кўрсатувчи SOA ларда фойдаланувчи ва амалий сервис пакети ўртасида бўладиган мулоқот муҳим аҳамият касб этади. Мулоқот реал вақт режимида амалга оширилади. Савол – жавоблар қисқа ва тез бажарилиши керак. Бунда сервис хизмати кўрсатадиган ахборот тизимига бериладиган саволлар бирор мантиқий фикрни тўлиқ ифода этувчи ва мумкин қадар қисқа бўлиши керак. Бундай SOA лар учун яратиладиган информацион модел айнан шуларни ҳисобга олиши керак [1].

Барча турдаги SOA классификацияларнинг умумий архитектуравий хусусияти ахборот тизимидаги дастурий иловалар ўзаро ҳамкорлигининг уникал механизмини ташкил этиш билан боғлиқ. Бу уникал механизм сервис хизмати мақсади талабига кўра яратилади ва тезкор бошқарув қарорларини қабул қилиш тизимларида ишлатилиши мумкин. Яратилаётган уникал механизм SOA нинг архитектуравий ва амалий хусусиятларига нисбатан бир қанча янги талабларни кўяди.

Энг асосий архитектуравий хусусият ахборот тизими компонентлари орасидаги информацион боғлиқликни мумкин қадар камайтиришдир. Компонентларнинг ўзаро мулоқоти унча кўп бўлмаган содда интерфейслар мажмуаси асосида бажарилади. Интерфейслар мажмуаси энг умумий семантик бирликларни қамраб олиши ва деярли барча провайдерлар ёки фойдаланувчиларга тушунарли бўлиши керак. Шу интерфейслар орқали бирор луғат билан чекланган хабарлар узатилади. Корпоратив тизимнинг умумий тузилмаси ва луғат берилгани учун илова учун хос бўлган барча семантика ва бизнес-мантиқ хабарларда баён этилади [2] .

SOA ни жорий қилишнинг амалий хусусиятлари:

- масштаблаштириш муаммосини ҳал қилиши;
- маълумотлар узатиш тармоқлари, овозлар ва мультимедиянинг бошқа компонентларини ўзаро интеграциялаштириш орқали;
- тармоқларни лойиҳалаштириш ва бошқариш жараёнларини соддалаштириши.

SOA нинг архитектуравий ва амалий хусусиятларига нисбатан қўйилаётган талаблар SOA информацион моделини лойиҳалаштириш жараёнини бутунлай ўзгартиради. Информацион моделни яратиш ҳар бир предмет соҳа муаммоларини тўла қамраб олиш имкониятини яратади.

Адабиётлар

1. Marks Eric A. Service-Oriented Architecture (SOA) Governance for the Services Driven Enterprise USA 2018, 384 Pages
2. М.В. Рыбальченко, «Архитектура информационных систем» Санкт-Петербург 2019 г., 256 страниц.

RAQAMLASHGAN GISTOPATOLOGIYADA PROSTATA SARATONINI AVTOMATIK BAHOLASH USULLARI

F.E.Madolimov, ADU Axborot texnologiyalari kafedrası doktoranti

Annotasiya: Raqamlashgan gistopologiyada tizimlar orqali prostate sarotini avtomatik tashxis qo'yish ussularidan foydalanish.

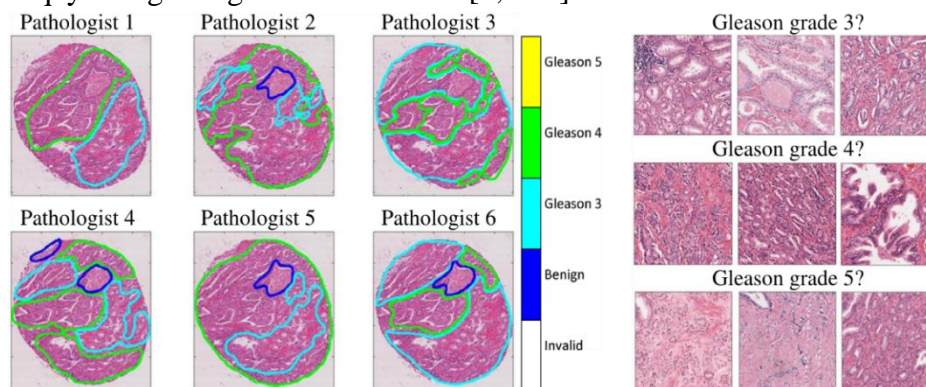
Annotation: Use of automatic diagnostic methods of prostate cancer through systems in digital histopathology.

Аннотация: Использование автоматических методов диагностики рака предстательной железы с помощью систем цифровой гистологии.

Prostata saratoni (PCa) gistologik shakllarning xilma-xil diapazonida namoyon bo'ladigan geterojen kasallik bo'lib, shuning uchun uning darajasi patologlar o'rtasida kuzatuvchilar o'rtasidagi o'zgaruvchanlik bilan bog'liq bo'ladi, bu bemorlarni kam yoki ortiqcha davolashga olib kelishi mumkin.

Ushbu ishda biz nazorat ostida o'rganish usullaridan foydalangan holda raqamli gistopatologik tasvirlarda PCa ni avtomatik baholash uchun kompyuter yordamida diagnostika tizimini ishlab chiqdik. Pipeline bezli, uyali va o'z ichiga olgan ko'p miqyosli xususiyatlarni olishdan iborat tasvirga asoslangan xususiyatlar. Yadro ichidagi va yadrolararo xossalari asosida bir qator yangi xususiyatlar taklif etiladi; bu xususiyatlar tasniflash uchun eng muhimlaridan biri ekanligi ko'rsatilgan[1,74].

Guy Nir olimi tomonidan klassifikatorlarini 231 radikal prostatektomiya bemorlaridan namunalar olingan va turli Glison darajalari uchun oltita patolog tomonidan batafsil izohlangan 333 ta to'qima mikroarray (TMA) yadrolari bo'yicha o'qitgan. Shuningdek, biz TMA tomonidan o'qitilgan klassifikatorning qo'shimcha 230 ta to'liq o'rnatilgan slaydlarda 56 ta bemorning ishlashini, o'quv ma'lumotlar to'plamidan mustaqil ravishda, qo'lda belgilangan lezyonlar va tasodifiy tanlangan 10% benign to'qimalarda avtomatik baholashni o'rganish orqali namoyish qilamiz. Biz birinchi marta kuzatuvchilar o'rtasidagi baho o'zgaruvchanligini hisobga olish uchun bir nechta ekspertlar tomonidan nazorat ostida o'rganish uchun ehtimollik yondashuvini kiritdik. O'zaro tekshirish tajribalari natijasida klassifikatorning patologlar bilan umumiy baholash kelishuvi 0,51 ga teng, har bir patolog va boshqalar o'rtasidagi umumiy kelishuv 0,45 dan 0,62 gacha bo'lgan. Ushbu natijalar shuni ko'rsatadiki, bizning klassifikatorimizning ishlashi tadqiqotimizdagi patologlar bo'yicha kuzatuvchilar o'rtasidagi o'zgaruvchanlik darajasida bo'ladi, bu adabiyotda qayd etilganlarga ham mos keladi[2, 105].



(a) Inter-observer variability (pathologists are not in alphabetical order)

(b) Intra-class variability and inter-class similarity

1-rasm. PCa naqshlarining geterojenligi va tasniflash tasniflash qiyinchiliklariga olib keladi

Prostata adenokarsinomasini baholash tizimi va klinik jihatdan tegishli prognostik marker ekanligi isbotlangan. Baho gematoksilin va eozin (H&E) bilan bo'yalgan namunalarda kuzatilgan bezlarning arxitektura xususiyatlariga asoslanib, patologlar tomonidan belgilanadi. Birinchidan, to'qimalarning siljishidagi PCa naqshlari Glissonning 1-darajasidan, yaxshi tabaqalashtirilgan va bir xil bezlar bilan kamroq tajovuzkorlik bilan bog'liq bo'lgan Glison darajasidan 5-darajagacha, vaqti-vaqti bilan bez shakllanishi yomonroq natijalar bilan bog'liq. Keyin, Glison ballini olish uchun asosiy (eng keng tarqalgan) va ikkinchi darajali (ikkinchi eng keng tarqalgan) baholar qo'shiladi.

Glison tizimi yaratilganidan beri bir nechta o'zgarishlarga duch keldi, jumladan Glissonning 1 va 2 darajalarini klinik jihatdan ahamiyatsiz deb hisoblash (Epstein va boshq. 2005) va bemorlarning prognozi bilan yaxshiroq bog'liq bo'lgan saraton bezlari naqshlari bilan yangi korrelyatsiyalar (Epstein va boshqalar). 2016a). Eng so'nggi sinflarni guruhlash tizimi (Epstein va boshq. 2016b) Glison ballarini ≤ 6 1-darajali guruh, $3 + 4 = 7$ ball 2 guruh, $4 + 3 = 7$ ball 3 guruh, 8 ball 4 guruh va 5-guruh sifatida 9 va 10 ball. Bu sinflarni guruhlash prognozning aniqligini oshirish uchun yaxshiroq tabaqalanishni ta'minlaydi (qisman $3 + 4 = 7$ va $4 + 3 = 7$ ballarni farqlash orqali) va eng past bahoga ega 1 (6 dan farqli o'laroq) ortiqcha davolanishni kamaytirish uchun. Biroq, ballar va guruhlarni tashkil etuvchi baholash shakllari (asosan 3 va 4-sinflar) hali ham patologlarning tayyorgarligi, tajribasi va institutsional konsensusga ta'sir qiladigan kuzatuvchilar va ichki o'zgaruvchanlikka sezgir.

Kuzatuvchilar o'rtasidagi Glison darajalarining o'zgaruvchanligi umumiy patologlar o'rtasidagi deyarli o'rtacha kelishuvdan (Allsbrook va boshq. 2001b) (umumiy tortilmagan kappa (k) koeffitsienti 0,435), urologik patologlar va boshqalar o'rtasidagi sezilarli kuzatuvchilar o'rtasidagi kelishuvga qadar (Hammasi). 2001a) (umumiy og'irlikdagi k diapazoni 0,56-0,70). PCa naqshlari va tasnifining heterojenligi 1-rasmda ko'rsatilgan. Patologlar (Berney va boshq. 2014) o'rtasida PCa darajasidagi mavjud tafovut bemorlarning kam yoki ortiqcha davolanishiga olib kelishi mumkin va shuning uchun ularning omon qolish darajasi, hayot sifati va sog'liqni saqlash tizimi xarajatlariga ta'sir qiladi [3, 48].

To'qimalarning mikroto'plami (TMA) texnologiyasi (Kononen va boshq. 1998) to'qimalarning ko'plab namunalarini to'rga joylashtirish va bir vaqtning o'zida bitta gistologik slaydda kesish va bo'yash uchun qayta ishlanishiga imkon beradi. TMA slaydlari odatdagi biopsiya namunalari qaranganda kamroq to'qimalarni va har bir namunaning ko'ndalang kesimini o'z ichiga olgan to'liq o'rnatilgan (WM) slaydlarga qaraganda kamroq to'qimalarni taqdim etadi. Biroq, ular bir slaydda bir nechta bemorlar va kasallik turlaridan turli xil namunalarni olish orqali yuqori mahsuldorlikni tahlil qilish va yaxshilangan eksperimental nazorat uchun vositalarni taqdim etadi. De La Taille va boshqalarda. (2003), o'nta genitouriya patologlari o'rtasida Glison reytingining kuzatuvchilar o'rtasidagi takrorlanishi TMAda baholandi. Bu yondashuv rezidentlarni tayyorlash va o'qitish uchun foydali, degan xulosaga keldi, chunki u stajyorlarga to'qimalarning kichik joylariga e'tibor qaratish imkonini beradi. Biroq, ob-serverlar o'rtasidagi baho o'zgaruvchanligi yuqori bo'lib, kelishuv foizlari 21% dan 82,5% gacha bo'lgan. Bova va boshqalarda. (2001), mualliflar ikkita mutaxassis genitouriya patologlari o'rtasida kuzatuvchilar va ichki kuzatuvchilar o'zgaruvchanligini baholash uchun TMA yadrolari tasvirlarini Glison tomonidan baholash uchun veb-asoslangan tizimni ishlab chiqdilar [4, 92].

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Allsbrook, W.C. , Mangold, K.A. , Johnson, M.H. , Lane, R.B. , Lane, C.G. , Amin, M.B. Bostwick, D.G. , Humphrey, P.A. , Jones, E.C. , Reuter, V.E. , et al. , 2001a. Inter- observer reproducibility of Gleason grading of prostatic carcinoma: urologic pathologists. Hum. Pathol.74.

2. Allsbrook, W.C. , Mangold, K.A. , Johnson, M.H. , Lane, R.B. , Lane, C.G. , Epstein, J.I. 2001b. Interobserver reproducibility of Gleason grading of prostatic carcinoma: general pathologists. Hum. Pathol. 105 .

3. Arevalo, J. , Cruz-Roa, A. , et al. , 2014. Histopathology image representation for automatic analysis: a state-of-the-art review. Revista Med. 48 .

4. Baddeley, A. , Rubak, E. , Turner, R. , 2015. Spatial Point Patterns: Methodology and Applications with R. CRC Press .

Bautista, P.A. , Hashimoto, N. , Yagi, Y. , et al. , 2014. Color standardization in whole slide imaging using a color calibration slide. J. Pathol. Inform. 92 .

SARATON KASALLIGINING INSONLAR INDEKSI BO'YICHA DUNYO BO'YLAB TAXMINIY YANGI HOLATLARI

F.E.Madolimov, ADU Axborot texnologiyalari kafedrası doktoranti

Annotation: Estimated new cases of cancer worldwide on the human index.

Аннотация: Оценка новых случаев рака во всем мире по человеческому индексу.

Annotasiya: Saraton kasalligining insonlar indeksi bo'yicha dunyo bo'ylab taxminiy yangi holatlari statistikasi.

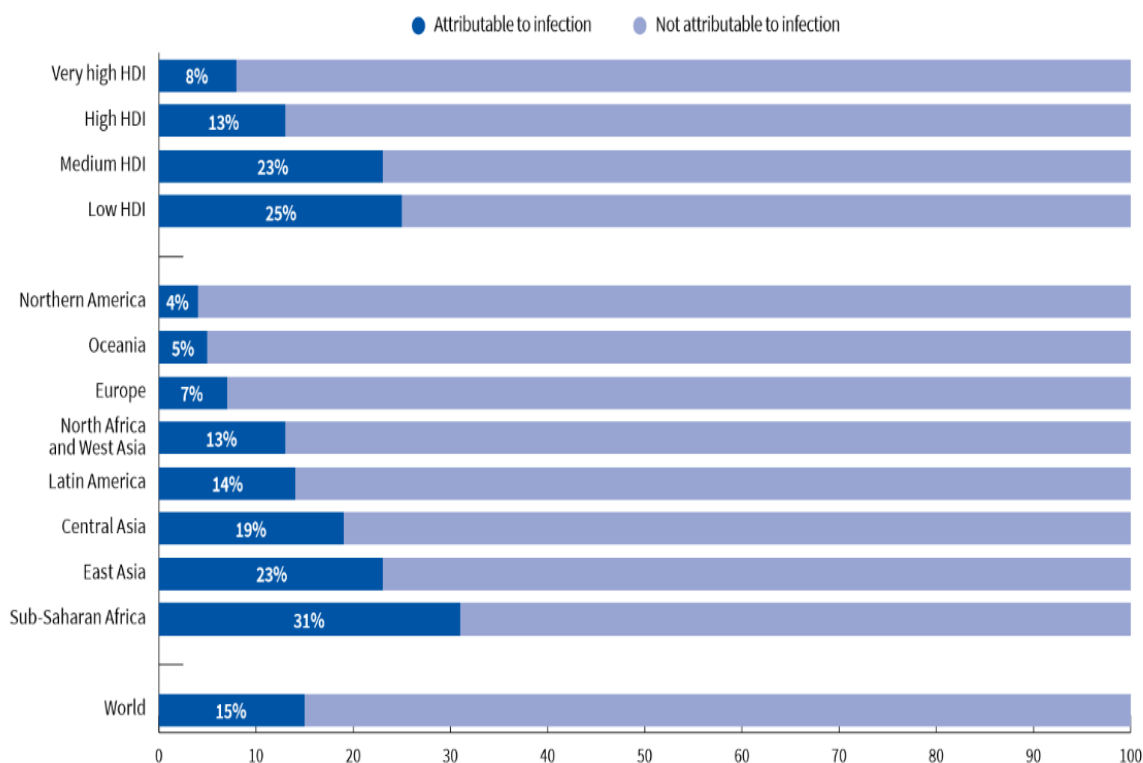
Kalit so'zlar: Attributable to infection, not attributable to infection, very high HDI, low, high HDI cancer

Saraton kasalligi bilan tavsiflangan kasalliklar guruhidir anormal hujayralarning nazoratsiz o'sishi va tarqalishi. Agar tarqalishi nazorat qilinmaydi, bu o'limga olib kelishi mumkin, garchi saraton sabablari hali ham noma'lum, ayniqsa bolalik davrida sodir bo'lganlar uchun, u erda xavfni oshiradigan ko'plab omillar ma'lum. Bulardan ba'zilar tamaki iste'moli va ortiqcha tana kabi o'zgartirilishi mumkin og'irligi, boshqalari esa odatda o'zgartirilmaydi, masalan irsiy genetik mutatsiyalar, gormonlar va immunitet sharoitlar. Ushbu xavf omillari bir vaqtning o'zida yoki bir vaqtning o'zida harakat qilishi mumkin saraton o'sishini boshlash va yoki rag'batlantirish uchun ketma-ketlikda[1,101].

Saraton dunyo bo'ylab har 6 o'limdan 1 nafariga sabab bo'ladi OITS, sil va bezgakni birlashtirgandan ko'ra. Bugun, bu o'limning ikkinchi asosiy sababidir (quyida yurak-qon tomir kasalliklari) butun dunyoda va yuqori va Inson taraqqiyoti indeksi juda yuqori mamlakatlar Xalqaro agentligining hisob-kitoblariga ko'ra Saraton bo'yicha tadqiqotlar 17,0 million yangi bo'ladi 2018 yilda butun dunyo bo'ylab saraton kasalliklari, shundan 657,000 Inson taraqqiyoti indeksi past bo'lgan mamlakatlarda, 2,8 mln o'rtacha insonparvarlik indeksi darajasi yuqori bo'lgan mamlakatlar, 6,4 mln mamlakatlarda va 7,2 mln. Ushbu taxminlar melanoma bo'lmaganlarni o'z ichiga olmaydi teri saratoni, ularning aksariyati kuzatilmaydi saraton registrlari. Tegishli taxmin qilingan saraton 2018 yilda o'lim 9,5 million (taxminan 26 000 saraton) bo'ladi kuniga o'lim) - 456,700, past insoniy indeksga ega mamlakatlarda, 1,8 mln o'rtacha insonparvarlik indeksi bo'lgan mamlakatlarda, 4,0 mln mamlakatlarda, 3,2 mln insonlar kassalangan.

2040 yilga borib global o'sish 27,5 million ga oshishi kutilmoqd million yangi saraton kasalligi va 16,3 million saraton o'limi shunchaki aholining o'sishi va qarishi tufayli, biroq, kelajakda saraton yuki, ehtimol, bo'ladi tarqalishining ortib borishi tufayli ancha kattachekish, nosog'lom kabi xavfni oshiradigan omillar parhez, jismoniy harakatsizlik va kamroq homiladorlik. Saraton bu omillar bilan bog'liq, masalan, o'pka, ko'krak va yo'g'on ichak saratoni allaqachon o'sib

bormoqda iqtisodiy o'tish mamlakatlar, bo'ladi, bir tendentsiya profilaktika choralari keng qo'llanilmasa, davom etadi[2].



1-rasm saraton kasalligini statistikasi

Mamlakatlar bo'ylab saraton kasalligi va o'lim darajasidagi farqlarga hissa qo'shadigan omillar yosh tarkibidagi o'zgarishlarni o'z ichiga oladi; xavf omillarining tarqalishi; va profilaktik xizmatlarning mavjudligi va ulardan foydalanish, erta aniqlash testlari (masalan, mammografiya) va yuqori sifatli davolash (o'lim). Ushbu omillarning aksariyati rivojlanish darajasiga kuchli ta'sir qiladi. Masalan, *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) kabi saraton qo'zg'atuvchi infeksiyalar ko'proq tarqalganligi sababli, infeksiya bilan bog'liq saraton kasalliklari insoniyat indeksi past bo'lgan mamlakatlarda ko'proq uchraydi. Dunyo bo'ylab sodir bo'lgan saraton kasalliklarining taxminan 15 foizi infeksiyalar bilan bog'liq bo'lsa-da, bu ko'rsatkich past (25%) va o'rtacha (23%) mamlakatlarda juda ko'p mamlakatlarga qaraganda uch baravar yuqori (8%) mamlakatlari Oshqozon saratoni butun dunyo bo'ylab infeksiya bilan bog'liq eng keng tarqalgan saraton bo'lib qolmoqda, undan keyin jigar va bachadon bo'yni saratoni[3,34].

2018 yilda eng ko'p yangi saraton holatlari Sharqiy Osiyoda (5,6 million), Shimoliy Amerikada (1,9 million) va Janubiy-Markaziy Osiyoda (1,7 million; 2-jadval) kuzatiladi. Eng ko'p o'lim Sharqiy Osiyoda (3,4 million), Janubiy-Markaziy Osiyoda (1,2 million) va Shimoliy Amerikada (693,000) bo'ladi. Bu raqamlar aholi soni, shuningdek, saraton paydo bo'lishi va omon qolish darajasini aks ettiradi.

Erkklarda 2018 yilda eng ko'p tashxis qo'yilgan ikkita saraton kasalligi juda yuqori inson rivojlanish indeksi mamlakatlarida prostata va o'pka bo'ladi; o'pka va to'g'ridan-to'g'ri ichak tutilishi yuqori inson rivojlanish indeksi mamlakatlarida; o'rta bo'lgan insonparvarlik indeksi mamlakatlari uchun o'pka va lab/og'iz bo'shlig'i; va prostata va jigar kam insoniy indeksga ega mamlakatlarda. Ayollarda eng ko'p uchraydigan ikkita saraton - bu juda yuqori va yuqori inson rivojlanish indeksi mamlakatlarida ko'krak va to'g'ridan-to'g'ri ichak saratoni, o'rta va past bo'lgan mamlakatlarda ko'krak va bachadon bo'yni bachadoni .

O'pka saratoni 2018 yilda erkaklarda saraton kasalligidan o'limning asosiy sababi bo'ladi, bunda ko'krak va bachadon bo'yni saratoni mos ravishda birinchi o'rinda turadigan o'rta va past inson rivojlanish indeksi mamlakatlari bundan mustasno (prostata saratoni) va ayollar bundan mustasno. . Erkaklarda saraton o'limining ikkinchi asosiy sababi kolorektal bo'ladi inson rivojlanish indeksi juda yuqori bo'lgan mamlakatlar); oshqozon inson rivojlanish indeksi yuqori bo'lgan mamlakatlar); va jigar saratoni (O'rta va past inson rivojlanish indeksi mamlakatlari). Bachadon bo'yni saratoni ikkinchi o'rinda turadigan o'rtacha inson rivojlanish indeksi mamlakatlaridan tashqari barcha mamlakatlarda ayollar orasida ko'krak saratoni bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, et al. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. Int J Cancer. 2015;136:101. 2. Bray F, Colombet M, Mery L, Piñeros M, 2. Znaor A, Zanetti R and Ferlay J, editors (2017). Cancer Incidence in Five Continents, Vol. XI (electronic version). Lyon: International Agency for Research on Cancer. Available from: <http://ci5.iarc.fr>, accessed June 8, 2018. 3. Mikkelsen L, Phillips DE, AbouZahr C, et al. A global assessment of civil registration and vital statistics systems: monitoring data quality and progress. Lancet. 2015;386:34.

ZNO ЮПҚА ПЛЕНКАСИНИНГ ОПТИК ХОССАЛАРИ

**Зайнабидинов Сирожиддин Зайнобидинович Андижон давлат университети
профессори, ЎзР ФА академиги, физика –математика фанлар доктори,
Махмудов Хушрўйбек Абдулазизович Андижон давлат университети Физика
кафедраси ўқитувчиси
Расулова Мархабо Ботиржон қизи, Андижон машинасозлик институти 1-босқич
таянч докторанти**

Аннотация. *Мазкур ишда ZnO юпқа қатламларини олинши технологиялари, бошқа материаллардан афзаллик томонлари, физик-кимёвий хусусиятлари ўрганилган. n-ZnO пленкасини олиши учун золь-гель технологиясининг спрей-пиролиз усули ҳамда галлий атомлари киритилган водород атмосферасида оксидланиши – тикланиши (қайталаниши) реакцияси билан олинши усулари ҳақида маълумот келтирилган. Рух оксидининг оптик хоссалари асосида олинган намуналарни электрон қурилмаларда қўлланилиши бўйича илмий таклиф ва тавсиялар ўз ифодасини топган.*

Калит сўзлар: пленка, золь-гель, фотолюминесценция, спрей-пиролиз, гетеротузилма.

Аннотация. *В данной работе изучена технология получения тонких слоев ZnO, преимущества перед другими материалами, физико-химические свойства. Информация о методе спрей-пиролиза золь-гель технологии производства пленки n-ZnO, а также о способах получения окислительно-восстановительной (восстановительной) реакцией в атмосфере водорода с введением атомов галлия. Отражены научные предложения и рекомендации по использованию образцов на основе оптических свойств оксида цинка в электронных устройствах.*

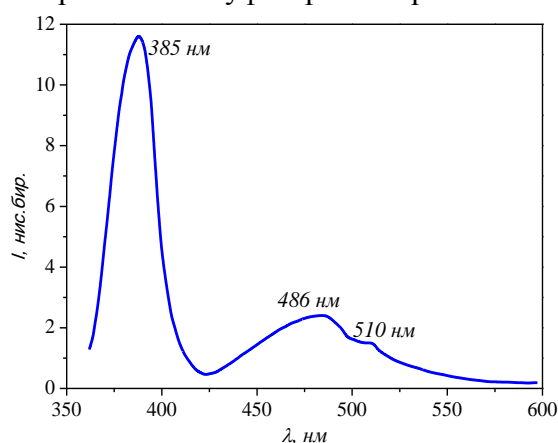
Ключевые слова. Пленка, золь-гель, фотолюминесценция, спрей-пиролиз, гетероструктура.

Annotation. *In this work, we studied the technology for obtaining thin layers of ZnO, its advantages over other materials, and its physicochemical properties. Information about the spray pyrolysis method of sol-gel technology for the production of n-ZnO films, as well as methods for obtaining a redox (reduction) reaction in a hydrogen atmosphere with the introduction of gallium*

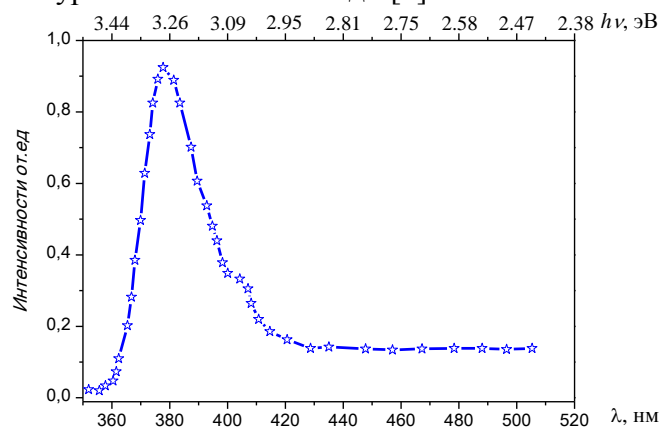
atoms. Scientific proposals and recommendations on the use of samples based on the optical properties of zinc oxide in electronic devices are reflected.

Key words: film, sol-gel, photoluminescence, spray-pyrolysis, heterostructure.

Бугунги кунда ултрабинафша (УБ) фото қабуллагичлар илмий тадқиқот ва ишлаб чиқариш соҳаларда кенг қўлланилмоқда. Бундай фотоқабуллагичлар асосан GaN (~ 3,45 эВ) ва SiC (~ 3,26 эВ) каби моддалардан олиниб, уларнинг табиатда кам тарқалганлиги, тан нархларини юқори эканлиги, кўплаб электрон қурилмаларни кўп миқдорда ишлаб чиқариш ҳамда улардан самарали фойдалинишга тўсқинлик қилиб келмоқда. Жаҳоннинг кўплаб олимлари бундай моддаларга рақобатбардош бўла оладиган ZnO (~ 3,24 эВ) қатламларини олиш устида илмий-тадқиқот ишларини олиб бормоқдалар. Шуни таъкидлаб ўтиш керакки, ZnO қатламлари турли хил усуллар билан олинишига қарамасдан, улар асосидаги барча намуналар оптик нурлар ёки электронлар оқими билан ғалаёнлантириш натижасида ҳосил бўлган спектрал фотолюминесценцияси ўзига хос икки соҳа: биринчиси яшил рангли нурланиш спектрига тегишли ($\lambda \sim 500$ нм, $\Delta\lambda \sim 100$ нм) кенг соҳа; иккинчиси тўғридан тўғри электронларнинг рекомбинацияси туфайли ҳосил бўладиган УБ нурланиш спектрига мос келувчи ($\lambda \sim 380$ нм, $\Delta\lambda \sim 15$ нм) ингичка соҳаларига эга бўлади. Фотолюминесценция спектрининг чўққилари интенсивлиги ва уларнинг ярим кенглигига нисбати руҳ оксиди тузилмаси таркибидаги нуксонларга боғлиқ бўлади [1]. Кўзга кўринувчи нурланиш спектридаги кенг соҳанинг кузатилиши, ZnO қатламлари асосидаги намуналар таъқиқланган соҳасидаги хусусий нуксонлар ва киришмалар туфайли юзага келадиган донор ёки акцептор сатҳлар билан боғлиқ бўлади. 1- расмда руҳ оксиди монокристалининг люминесценция спектри келтирилган [2]. Монокристал руҳ оксиди қатламлари галлий атомлари киритилган водород атмосферасида оксидланиш – тикланиш (қайталаниш) реакцияси билан олинади, жараён таглик учун $500 \div 670$ °C ва қозонча (тигел) учун $720 \div 750$ °C ҳароратда амалга оширилади. Кейинги босқичда $m \geq 40$ дақиқа мобайнида $700 \div 750$ °C ҳарорат оралиғида ҳаво ёки кислород атмосфераси босими остида галлий атомлари билан легирланган руҳ оксиди $m \geq 40$ дақиқа мобайнида 550 °C ҳароратда водород атмосферасида ушлаб турилади. УБ соҳасига тегишли бўлган спектрал люминесценция эркин экситонларнинг рекомбинациясига, узун тўлқинлар соҳасига тегишли бўлгани эса электрон-ковак жуфтларининг рекомбинацион нурланишига асосланади [1].



1-расм. Оксидланиш– тикланиш реакцияси билан олинган руҳ оксиди монокристалининг люминесценция спектри [2].



2-расм. Золь-гель технологиси билан олинган n-(ZnO) пленкасининг фотолюминесценция спектри.

Маълумки, рух оксиди тузилмасида киришмалар киритиш ёки кристалл панжаранинг ички нуқсонлари билан боғлиқ бўлган турли нуқтавий нуқсонлар, шунингдек, ташқи таъсирлар туфайли шаклланаётган рекомбинацион марказлар кўзга кўринувчи нурланишни ютилиш спектрига тегишли бўлган соҳанинг пайдо бўлишига олиб келади. Кислород атомлари етишмай қолган ваканциялар, шунингдек, бошқа турдаги нуқсонлар таъсирида рух оксиди тузилмалари фотолюминесценция спектрида 450÷550 нм тўлқин узунлигидаги нурланиш спектрининг яшил рангли соҳаси нисбатан кўпроқ кузатилади [3]. Рух оксидининг оптик хоссаларига улар асосида олинган намуналарнинг (моно ёки поли) мукамаллик даражаси, яъни кристаллик тузилишида нуқтавий нуқсонлар ва микрокучланишларни юзага келиши кучли таъсир этади.

n-ZnO пленкасини олиш учун золь-гель технологиясининг спрей-пиролиз усулидан фойдаланилди. Тайёрланган шиша тагликларга 2500 айл/мин тезликда ҳавода 20 сония давомида центрафугалаш қурилмаси орқали эритма томизилиб турилади. Олинган пленка 15 дақиқа давомида 120° С да қурилади. Хўллаш ва қуришиш жараёни керакли қалинликдаги пленка олиш учун 10 мартагача такрорланади. Қолдиқ органик моддаларни олиб ташлаш ва ZnO пленкаларининг кристалл тузилишини олиш учун қатламларни хўллаш ва қуришишдан сўнг, улар 550° С ҳароратда 30 дақиқа давомида қиздирилди.

Ўстирилган n-ZnO/p-Si гетеротузилмасининг хона ҳароратидаги фотолюминесценция спектри ўрганилди. Фотолюминесценция ўстирилган қатламга йўналтирилган $\lambda_d = 325$ нм тўлқин узунлигидаги лазер нурланиши билан ғалаёнлатирилди ва қайтувчи импульс СДЛ-7 қайд қилгичи билан қабул қилиб олинди. 2-расмдаги золь-гель усулида олинган n-ZnO/p-Si гетеротузилмасининг фотолюминесценция спектри келтирилган. Унда ёруғлик нури тўлқин узунлигининг $\lambda_{max} = 377$ нм да спектр максимал қийматни қабул қилиб, бу чўкки ZnO нинг таъқиқланган соҳа кенлиги 3,26 га тўғри келади [4]. Бундан ташқари n-ZnO/p-Si гетероўтишнинг фотолюминесценция спектрида 400-410 нм оралиқдаги янги дўнгликнинг пайдо бўлишини кўришимиз мумкин. Бу эса кўп қатламли юпқа пардаларни қатламли ўстириш жараёнида таглик билан юпқа қатлам панжара параметрларини мос келмаслиги ҳисобига нуқсонларни сиртга кўчиши сабабли юпқа қатлам юзасида пайдо бўлган гумбазсимон нанообъектларни ҳосил бўлганлиги билан изоҳланади [5]. Бундай нанообъектларнинг юпқа қатлам сиртида шаклланиши ҳажмий нуқсонларининг камайишига ва монокристалли мукамаллик даражасини ортишига олиб келади. Бундан ташқари n-ZnO/p-Si гетероўтишнинг фотолюминесценция спектри оптик диапазони кенгаяди. n-ZnO/p-Si гетеротузилмасининг хона ҳароратидаги фотолюминесценция спектрида бошқа турдаги нуқсонларга мос келадиган эмиссияланувчи чўкқиларининг кузатилмаганлиги (масалан, ZnO пленкасида ~ 550 нм кислород туфайли ҳосил бўладиган чизикнинг эмиссияси) гетероўтишнинг фотолюминесценция спектрини кузатилишида бундай нуқсонларни улушлари кичик қийматда эканлигини ва бу эса юпқа парда оптик хоссаларини яхшиланишни таъминлайди. Яъни бундай моддани, айниқса ~ 377 нм тўлқин узунликли оптик диапазонда ултрабинафша нурларини чиқарувчи ёки қабул қилувчи қурилма сифатида фойдаланиш имконини беради.

Адабиётлар.

1. Пат.2202010 Российская Федерация, МПК⁷ С01Г0 09/02. Способ получения монокристаллического оксида цинка с быстрым излучением в ультрафиолетовой области спектра / М. Р. Рабаданов, Р.А. Рабаданов; заявитель и патентообладатель Дагестанский государственный университет. - № 2001131694/12; заявл. 23.11.2001; опубл. 10.04.2003, Бюл. № 10.

2. Бураков В.С. Морфология и оптические свойства наноструктур оксида цинка, синтезированных методами термического и электроразрядного распыления / Журнал технической физики. – 2011. – Т. 81. – Вып. 2.
3. Bellingham J. R. Intrinsic performance limits in transparent conducting oxides. / Journal of Materials Science Letters. – 1992. № 11. –Р. 263-265.
4. А.П. Тарасов. Люминесценция микроструктур оксида цинка и влияние на нее поверхностного плазменного резонанса и магнитного поля. Дисс.канд.физ.-мат.наук. Москва: МФТИ, 2019.
5. Х.А. Махмудов. ZnO юпка пардасининг тузилмавий хоссалари. Физиканинг ривожиди фундаментал-инновацион тадқиқотлар ва унинг истиқболлари // Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. –Тошкент -2021 йил, 14-октябрь

О НОВЫХ СВОЙСТВАХ РАДИАЛЬНО СИММЕТРИЧНОГО АВТОМОДЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В СЛУЧАЕ ИСТОЧНИКА

Мукимов А. Ш., Арипова Г.И.

УЗГУМЯ

mukimov_askar@mail.ru.

***Аннотация.** В этой работе рассмотрены свойства радиально симметричного автомодельного решения уравнения теплопроводности в случае источника. Найденны несколько свойств и оценки решений задачи.*

***Annotatsiya.** Ushbu ishda, manba holatidagi issiqlik o'tkazuvchanligi tenglamasining radial-simmetrik avtomodel yechimi yangi xususiyatlari topildi. Masala yechimining baholari va bir nechta yangi xususiyatlari topildi.*

***Annotation.** In this paper, the properties of a radially symmetric self-similar solution of the heat equation in the case of a source are considered. Several properties and estimates of solutions to the problem are found.*

***Ключевые слова:** автомодельное уравнение, теплопроводность, источник, свойства.*

***Kalit so'zlar:** avtomodel tenglama, issiqlik o'tkazuvchanlik, manba, xususiyat.*

***Keywords:** self-similar equation, thermal conductivity, source, properties.*

Рассмотрим в области $Q = [0, \infty) \times R^N$ задачу Коши

$$\frac{\partial u}{\partial t} = D \left(u^{m-1} |Du|^k \right)^{p-2} Du + u^\beta \quad (1)$$

$$u(0, x) = u_0(x) \quad (2)$$

t и x – соответственно временная и пространственная координата, $m \geq 1, k \geq 1, p \geq 2$ - заданные числовые параметры, характеризующие нелинейную среду, $D = (\partial / \partial x_1, \partial / \partial x_2, \dots, \partial / \partial x_N)$, N – размерность пространства.

Задача (1)-(2) моделирует, например, процесс распространения тепла, фильтрацию жидкости и газа, диффузию в нелинейной среде.

Исследованию различных свойств решений задачи при $m=1$ или $p=2, \beta > 1$ посвящено огромное количество работ (см., например, [1-4] и приведенные там ссылки) в которых

рассмотрены вопросы глобальной разрешимости (Х. Фужита, А. А. Самарский и др.), оценка решений и фронтов (А. Калашников, Р. Кершнер и др.).

В [3] были доказаны свойства задачи (1.1)-(1.2) при $m=1, p=2$. Авторы рассмотрели полулинейное параболическое уравнение, описывающего диффузию тепла в среде с нелинейным объемным стоком энергии.

Для этого уравнения было найдено одно семейство частных решений уравнения радиально-симметричных автомодельных решений следующего вида:

$$u(t, x) = (T+t)^{-\frac{1}{\beta-1}} \theta(\xi), \xi = \frac{|x|}{(T+t)^{\frac{1}{\beta}}}, T \geq 0 \quad (3)$$

Функция $\theta(\xi) > 0$ определяется путем интегрирования обыкновенного дифференциального уравнения, которое получается после подстановки (3) в исходное уравнение

$$\Delta_{\xi} \theta + \frac{1}{2} \theta' \xi + \frac{1}{\beta-1} \theta - \theta^{\beta} = 0, \xi > 0$$

Где Δ_{ξ} оператор Лапласа в радиально симметричном случае

$$\Delta_{\xi} = \xi^{1-N} \left(\frac{d}{d\xi} \right) \left(\xi^{N-1} \left(\frac{d}{d\xi} \right) \right)$$

Показано, что структура семейства $\{\theta\}$ различна в случаях

$$\beta \geq 1 + \frac{2}{N} \text{ и } 1 < \beta < 1 + \frac{2}{N}, \text{ причем это различие в конечном итоге}$$

определяет главные особенности асимптотического поведения решений

задачи при $\beta \geq 1 + \frac{2}{N}$ и $\beta \in (1, 1 + \frac{2}{N})$. Ими были найдены различные свойства решений θ ,

при различных параметрах β .

Авторами Pan Zheng, Chunlai Mu, Dengming Liu, Xianzhong Yao, and Shouming Zhou[4] для задачи

$$u_t = \operatorname{div}(|\nabla u^m|^{p-2} \nabla u^l) + u^q, (x, t) \in R^N \times (0, T)$$

$$u(x, 0) = u_0(x), x \in R^N.$$

были получены различные свойства задачи.

Они искали решение в виде

$$U_{M,a}(x, t) = t^{-\alpha\beta} f_M(r), r = \frac{|x|}{t^{\beta}}, \beta = \frac{1}{\alpha(l+m(p-2)-1)+p}$$

получили автомодельное уравнение

$$\left(|(g^m)|^{p-2} (g^l)' \right)' + \frac{N-1}{r} |(g^m)|^{p-2} (g^l)'(r) + \beta r g'(r) + \alpha\beta g(r) = 0, r > 0$$

$$g(0) = \eta, g'(0) = 0$$

В том числе они доказали что решение $g(r)$ монотонно не возрастает на отрезке $[0, +\infty)$

В данной работе исследуется одно семейство частных “радиально симметричных” автомодельных решений задачи (1)-(2) следующего вида

$$u_A(t, x) = (T + (\beta - 1)t)^{\frac{1}{1-\beta}} f(\xi), \quad \xi = \frac{|x|}{\tau(t)^{1/p}}, \quad \tau(t) = \frac{(T + (\beta - 1)t)^{\frac{m+k(p-2)-\beta}{1-\beta}}}{m+k(p-2)-\beta} \quad (4)$$

Где функция $f(\xi)$ удовлетворяет следующему автомодельному уравнению

$$A(f) = \xi^{1-N} \frac{d}{d\xi} \left(\xi^{N-1} f^{m-1} \left| \frac{df}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{df}{d\xi} \right) + \frac{\xi}{p} \frac{df}{d\xi} + \frac{(f^\beta + f)}{m+k(p-2)-\beta} = 0 \quad (5)$$

Полученные этим методом решения, являются хорошим начальным приближением, для численного решения задачи (1)-(2), о чём говорят полученные графики которые хорошо согласуются с физикой процесса.

Так как решение можно искать в виде (5), полученное с помощью нее радиальное симметричное автомодельное уравнение является упрощенным(обычное дифференциальное уравнение) видом задачи (1)-(2), которое удобно использовать для поиска различных свойств.

Кроме того была рассмотрена асимптотика возможных решений полученного ниже автомодельного уравнения задачи (1.1)-(1.2)

$$f(\xi) = c \left(a + \xi^{\frac{p}{p-1}} \right)^{\frac{p-1}{\beta - (k(p-2)+m-1)}}, \quad c > 0 \quad (6)$$

Значения c решения (6) при различных условиях β ($\beta > k(p-2)+m, k(p-2)+m < \beta < ([k(p-2)+m]N / (N-p), N > p)$) были найдены в [1]. Свойство не существование всюду положительного решения автомодельного уравнения задачи с асимптотикой (6) при $\xi \rightarrow +\infty$ при $p=2, m=2$ были установлены в [2].

Авторами данной работы установлено существование бесконечного набора различных нетривиальных автомодельных функций $f(\xi) > 0, \xi \geq 0$. Функции $f(\xi) > 0$ будут упорядочены при различных значений β ($\beta > m+k(p-2), \beta < m+k(p-2) + \frac{p}{N}$) за счет введения параметра $\mu = f(0)$. Найдены несколько свойств и оценки решений задачи (1)-(2).

Также были исследованы различные свойства задачи (1)-(2) при $m \geq 1, k \geq 1, p \geq 2$ с помощью введения дополнительного параметра μ . Ниже приведены некоторые теоремы.

Теорема 1. Пусть $\beta > m+k(p-2)$. Тогда решение $f(\xi, \mu)$ монотонным образом зависит от параметра μ , т.е. если $\mu_1 < \mu_2$ то $f_1 = f(\xi, \mu_1) < f(\xi, \mu_2) = f_2$ в R_+^1 .

Теорема 2. При $\beta \in (1, k(p-2)+m+p/N)$ задача (1)-(2) имеет по крайней мере одно положительное решение.

Теорема 3. При $\beta > 1$ задача (1)-(2) имеет бесконечное множество решений с асимптотикой (3) где $f(\xi) = \left(a - b \xi^{p/(p-1)} \right)^{(p-1)/(m+k(p-2)-1)}$.

Теорема 4. При всех $\beta < m+k(p-2)$ и $\mu > \left[-1 - (N(\beta - m - k(p-2))) / p \right]_+^{\frac{1}{\beta-1}}$ не существует всюду положительного решения задачи (4) с асимптотикой (3) при $\xi \rightarrow +\infty$.

Литература

1. Kalashnikov A.,S. "Some problems of the qualitative theory of nonlinear degenerate parabolic equations of second order," Russian $u_t = \Delta u + u^{1+\alpha}$ Mathematical Surveys, vol. 42, pp. 169–222,1987.
2. H. Fujita, "On the blowing up of solutions of the Cauchy problem for " Journal of the Faculty of Science University of Tokyo A, vol. 16, pp. 105–113, 1966.
3. В. А. Галактионов, С. П. Курдюмов, А. А. Самарский, Об асимптотических "собственных функциях" задачи Коши для одного нелинейного параболического уравнения, Матем. сб., 1985, том 126(168), номер 4 п.446-453.
4. Pan Zheng, Chunlai Mu, Dengming Liu, Xianzhong Yao, and Shouming Zhou. Blow-Up Analysis for a Quasilinear Degenerate Parabolic Equation with Strongly Nonlinear Source. Abstract and Applied Analysis. Volume 2012, Article ID 109546, pages 8-12

KONUS KESIMLARNING NOODATIY TA'RIFI

Xurramov Yodgor Safarali o'g'li, O'zMU Jizzax filiali assistenti, yxurramov_94@jbnuu.uz

Annotatsiya: Konik kesimlar aniqlanishida quyidagi yondashuvining afzalligi nafaqat bir xillikda, balki $e = 1$ holat orqali "korrekt" o'tishdadir. Misol tariqasida ellipsning ta'rifini fokusgacha bo'lgan masofalar yig'indisi o'zgarish nuqtalar to'plami sifatida olish mumkin. Agar ellipsning ikki fokusi joylashuvini fiksirlab, eksentrisitetni 1 ga intiltirsak, "mavhum ellips" sifatida $e = 1$ uchun parabola emas, kesmani hosil qilamiz. $e = 1$ holatga o'tishda "giperbola tomonidan" ham shunga o'xshash muammo vujudga keladi.

Bu maqolada uch konik kesimlarning aniqlashning muqobil usulini taklif qilinadi.

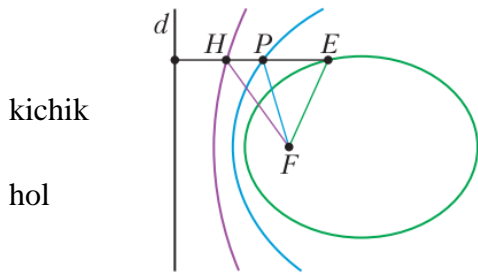
Аннотация: Преимущество же этого подхода определению конических сечений не только в однотипности, но и в «корректном» переходе через положение $e = 1$. Для примера возьмем определение эллипса как множества точек с фиксированной суммой расстояний до фокусов. Если зафиксировать положение двух фокусов эллипса, а эксцентриситет устремить 1, то в качестве «вырожденного эллипса» для $e = 1$ мы получим отрезок, а не параболу. Аналогичные проблемы возникнут при переходе через положение $e = 1$ «со стороны гиперболы».

В этой статье предлагается альтернативный способ определения трех конических сечений некоторым однотипным подходом.

Abstract: The advantage of this approach to the definition of conic sections is not only in uniformity, but also in the "correct" transition through the position $e = 1$. For example, let's take the definition of an ellipse as a set of points with a fixed sum of distances to foci. If we fix the position of the two foci of the ellipse, and set the eccentricity to 1, then as a "degenerate ellipse" for $e = 1$ we get a segment, not a parabola. Similar problems will arise when passing through the position $e = 1$ "from the side of the hyperbola".

This article proposes an alternative way to define three conic sections by some similar approach.

Ma'lumki, uch konik kesimlar [1-4] – ellips, parabola va giperbola – to'g'ri chiziq d (direktrisa) va bu to'g'ri chiziqda yotmaydigan nuqta F (fokus) orqali (1-rasm) aniqlanishi mumkin. Egri chiziq fokusigacha bo'lgan masofa bilan direktrisasigacha bo'lgan masofa nisbati o'zgarish musbat e (eksentrisitet) konstantaga teng bo'ladigan nuqtalarning geometrik o'rni sifatida aniqlanadi. Agar bunda $e < 1$ bo'lsa, ellips, $e = 1$ da parabola, $e > 1$ bo'lganda



kichik

hol

$$\frac{FE}{\rho(E,d)} = e < 1 \quad \text{giperbolani hosil qilamiz. Lekin}$$

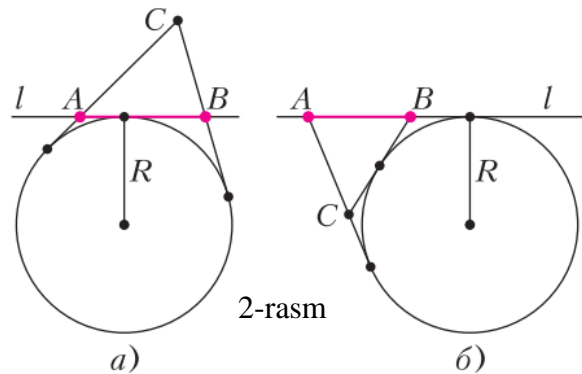
$$\frac{FP}{\rho(P,d)} = e = 1 \quad \text{kamchilikni ham ko'rsatish lozim: bu}$$

$$\frac{FH}{\rho(H,d)} = e > 1 \quad \text{talqinda aylananing o'rni yo'q (} e = 0 \text{ uchun).}$$

Radiusi R ga teng bo'lgan, urinmasi l bo'lgan fiksirlangan ω aylanani qaraymiz. l to'g'ri chiziqda uzunligi $2a$ ga teng, uchlaridan ω aylanaga l dan farqli ikki urinma o'tkazilishi mumkin bo'lgan AB kesma olamiz. Shu urinmalar kesishgan nuqtalar geometrik o'rnini aniqlaymiz.

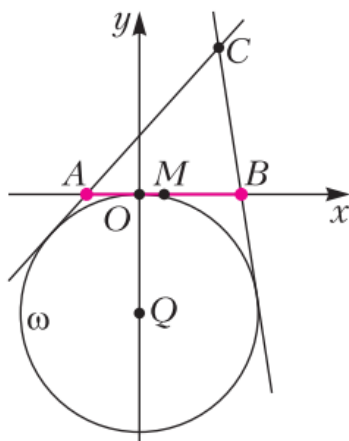
2-rasmda CA va CB urinmalar joylashuvining ikki varianti keltirilgan. Ularning kesishgan nuqtasi C izlanayotgan geometrik o'ringa tegishli bo'lgan nuqtadir.

Nuqtalarning geometrik o'rnini shunga o'xshash aniqlaymiz. Nuqtalar geometrik o'rnining tenglamasini aniqlash uchun xOy koordinatalar sistemasini qaraymiz va aylananing markazini $Q(0; -R)$ nuqtaga joylashtiramiz, l to'g'ri chiziq Ox o'qi bilan mos tushadi, $2a$ uzunlikdagi AB kesma Ox bo'ylab yuradi. Kesmani



2-rasm

joylashuvini aniqlovchi parametr sifatida uning o'rtasi $M(t; 0)$ koordinatasini tanlaymiz. Bunda t parametr ixtiyoriy haqiqiy qiymatlarni qabul qilaoladi, kesma oxirlarining koordinatalari esa $A(t - a; 0)$ va $B(t + a; 0)$ kabi bo'ladi (3-rasm).



Geometrik mulohazalardan ravshanki, a/R nisbatning kattaligiga qarab, uni ε bilan belgilaymiz, nuqtalarning geometric o'rnini ifodalovchi egri chiziq chegaralangan bo'ladi yoki cheksizlikka qarab ketganda "buziladi".

3-rasm

Aylanaga A va B nuqtalardan o'tkazilgan urinmalar tenglamalarini tuzib va ularning kesishish nuqtasi C ni topib, biz nuqtalarning geometrik o'rnini uchun quyidagi parametrik ifodani hosil qilamiz:

$$x = \frac{2R^2 t}{t^2 + R^2 - a^2}, \quad y = \frac{2R(a^2 - t^2)}{t^2 + R^2 - a^2}. \quad (1)$$

Egri chiziqni tipini tushunish uchun (1) tenglamalardan t ni chiqarib tashlaymiz. Natijada ikkinchi tartibli chiziqning quyidagi tenglamasini hosil qilamiz:

$$R^2x^2 + (R^2 - a^2)y^2 + 2R(R^2 - 2a^2)y = 4R^2a^2. \quad (2)$$

Endi quyidagi uch holni qaraymiz:

1. **Parabola** ($aa = R$).

Bu holda (2) tenglama $y = \frac{1}{2R}x^2 - 2R$

4-rasm

ko‘rinishni oladi. Shunday qilib, biz fokusi $F(0; -\frac{3}{2}R)$ da bo‘lgan va d direktrisasi

tenglamasi $y = -\frac{5}{2}R$ bo‘lgan parabolani hosil qilamiz (4-rasm).

($a < R$).

(2) tenglama

$$\frac{x^2}{p^2} + \frac{(y-y_0)^2}{q^2} = 1 \quad (3)$$

ko‘rinishni oladi, bu yerda

$$p = \frac{R^2}{\sqrt{R^2-a^2}}, \quad q = \frac{R^3}{R^2-a^2}, \quad y_0 = \frac{R(R^2-2a^2)}{R^2-a^2}. \quad (4)$$

Ellips fokuslari quyidagi koordinatalarga ega bo‘ladi:

$F_1(0; -R\frac{2a+R}{R+a})$ – har doim ω ning ichida;

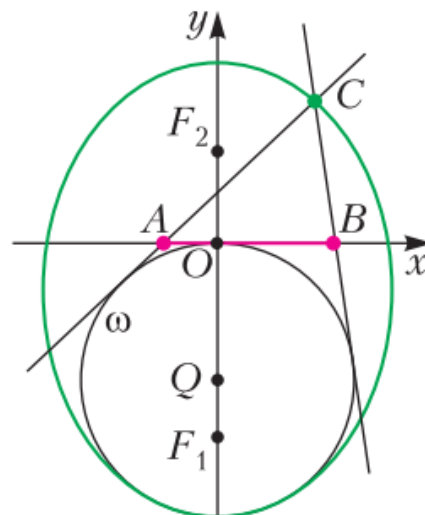
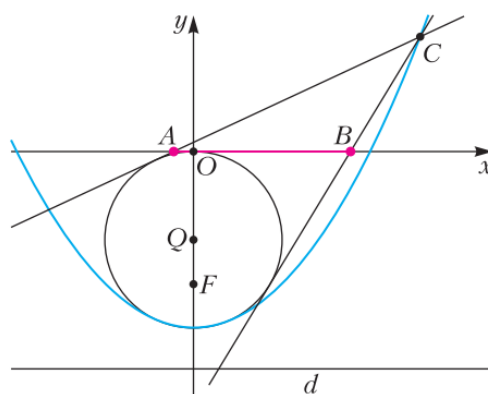
$F_2(0; R\frac{2a-R}{R-a})$ - ω aylananing tashqarisida bo‘lishi mumkin.

Ellips Oy o‘qi bo‘ylab cho‘zilgan, lekin hech qachon aylana bo‘lmaydi (5-rasm).

Ma’lumki, $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, bu yerda $0 < b \leq a$, kanonik tenglama bilan berilgan ellips uchun eksentrisitet $\frac{\sqrt{a^2-b^2}}{a}$ kabi aniqlanadi. U holda (4)

5-rasm

formuladan ko‘rish qiyinmaski, e bilan belgilangan a/R nisbat ellipsning eksentrisiteti bo‘ladi.



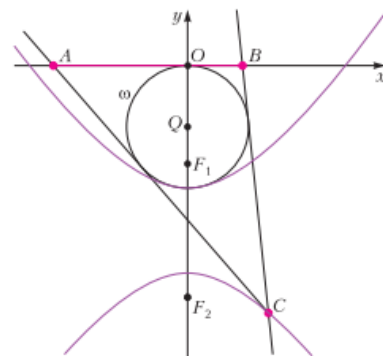
2. Giperbola ($a > R$). (2) tenglama

$$-\frac{x^2}{p^2} + \frac{(y - y_0)^2}{q^2} = 1$$

ko‘rinishni oladi, bu yerda

$$p = \frac{R^2}{\sqrt{a^2 - R^2}}, \quad q = \frac{R^3}{a^2 - R^2}$$

$$y_0 = \frac{R(R^2 - 2a^2)}{R^2 - a^2}. \quad (5)$$



6-rasm

Giperbola fokusi (6-rasm)

$F_1(0; -R \frac{2a+R}{R+a})$ – ω aylananing ichida;

$F_2(0; R \frac{2a-R}{R-a})$ – har doim ω aylananing tashqarisida bo‘ladi.

Yuqoridagilardan quyidagicha xulosa chiqarish mumkin:

- Biz parametrlar aniq geometrik ma‘noga ega bo‘lgan holda kasr-ratsional funksiyali konus kesimlarning qiziq parametrizatsiyasini hosil qildik.
- Qat‘iy aytganda, biz nuqtalarning geometrik o‘rnini emas, shu nuqtalar geometrik o‘rnini o‘zida saqlagan to‘plamni topdik. Lekin oddiy geometrik mulohazalardan tushunish osonki, faqatgina bitta nuqtani – egri chiziq uchini, ya‘ni ω aylana bilan urinish hosil qiladigan nuqtani ko‘rsatish yetarli. Bu nuqta kesmaning “cheksiz ko‘p” joylashuviga mos keladi.
- Bu uch holni nima birlashtiradi? Ikki boshlang‘ich parametrlar R va a larning mos munosabatlariga ko‘ra bitta konstruksiya uchta konik kesimni aniqlaydi.
- Barcha hollarda eksentrisitet a/R nisbat bo‘ladi, biz uni e bilan belgiladik.
- Anglash qiyinmaski, asosiy aylana ω egri chiziqqa uni uchida urinadi va bunda hosil qilingan konik kesimning egrilik radiusibu uchda R ga teng bo‘ladi.
- Olingan barcha natijalarni quyidagicha ham ifodalash mumkin: Konik kesimga tashqi chizilgan, unga uchida urinadigan va radiusi egri chiziqning shu urinish nuqtasidagi egrilik radiusiga teng bo‘lgan aylananani yasaymiz. Keyin aylanaga tanlangan uchga qarama-qarshi bo‘lgan nuqtada urinma o‘tkazamiz va bu urinmada aylana diametrik bilan egri chiziq eksentrisiteti ko‘paytmasiga teng uzunlikdagi kesma joylashtiramiz. U holda aylana kesma oxirlaridan o‘tkazilgan urinmalar shu egri chiziqda kesishadi.

Adabiyotlar

1. И. Н. Бронштейн, [Общие свойства конических сечений](#), [Квант](#), № 5, 1975.
2. А. В. Акопян, А. А. Заславский [Геометрические свойства кривых второго порядка](#). — М.: [МЦНМО](#), 2007. — 136 с.
3. Р. Курант, Г. Роббинс, [Что такое математика?](#) Глава IV, § 8.
4. А. И. Маркушевич [Замечательные кривые «Популярные лекции по математике»](#). Выпуск 04

2 -PERIODIC SOLUTIONS OF DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH PIECEWISE CONSTANT ARGUMENT

T.A. Radjabov

Samarkand state university

radjabovtirkash@yandex.com

Abstract: In this work, differential equations with piecewise constant arguments is studied. The problem of finding the 2-periodic solutions of differential equations with piecewise constant arguments is presented.

Keywords: differential equation, piecewise constant arguments, periodic solution

Аннотация: В данной работе изучаются дифференциальные уравнения с кусочно-постоянными аргументами. Ставится задача нахождения 2-периодических решений дифференциальных уравнений с кусочно-постоянными аргументами.

Ключевые слова: дифференциальное уравнение, кусочно-постоянные аргументы, периодическое решение

Аннотация: Ushbu ishda bo'lakli o'zgarmas argumentlarga ega bo'lgan differensial tenglama o'rganilgan. Bo'lakli o'zgarmas argumentli differensial tenglamalarning 2-davrli yechimlarini topish masalasi keltirilgan.

Kalit so'zlar: differensial tenglama, bo'lakli o'zgarmas argumentlar, davriy yechim

In this paper we give a method of finding 2-periodic solutions of the differential equation with piecewise constant argument (DEPCA)

$$\begin{cases} T'(t) + a^2 T(t) + bT([t-1]) + cT([t]) + dT([t+1]) = f(t), t > 1 \\ T(1) = v_0 \end{cases} \quad (1)$$

where $f(t)$ is 2-periodic and continuous function on $[1, \infty)$.

Let us define a definition of solution for (1)

Definition. A function $T(t)$ is called a solution of (1) if the following conditions are satisfied:

- (i) $T(t)$ is continuous on $\{0\} \cup [1, \infty)$;
- (ii) $T'(t)$ exists and is continuous in $\{0\} \cup [1, \infty)$, with possible exception at points $[t-1], [t], [t+1] \in \{0\} \cup [1, \infty)$, where one-sided derivatives exist;
- (iii) $T(t)$ satisfies Eq. (1) in $\{0\} \cup [1, \infty)$, with the possible exception at the points $[t-1], [t], [t+1] \in (\{0\} \cup [1, \infty))$.

2-periodic solutions DEPCA. We first give a method of finding periodic solutions of (1) and their existence conditions for the case when $f(\cdot)$ is 2-periodic function.

We seek a function T as a 2-periodic function that solves (1).

Integrating (1) we have

$$T(t) = e^{-a^2(t-1)} [T(1) + \Phi(t) - \int_1^t b e^{a^2(s-1)} T([s-1]) ds - \int_1^t c e^{a^2(s-1)} T([s]) ds - \int_1^t d e^{a^2(s-1)} T([s+1]) ds].$$

where

$$\Phi(t) = \int_1^t e^{a^2(s-1)} f(s) ds.$$

The function $T(t)$ can be represented as

$$T(t) = \begin{cases} e^{-a^2(t-1)}\Phi(t) + \frac{b}{a^2}(e^{-a^2(t-1)} - 1)T(0) + \left(\frac{c}{a^2}(e^{-a^2(t-1)} - 1) + e^{-a^2(t-1)}\right)T(1) + \\ + \frac{d}{a^2}(e^{-a^2(t-1)} - 1)T(2), \quad t \in [1,2), \\ e^{-a^2(t-1)}\Phi(t) + \frac{b}{a^2}(e^{-a^2(t-1)} - e^{-a^2(t-2)})T(0) + \\ + \left(\frac{b+d}{a^2}(e^{-a^2(t-2)} - 1) + e^{-a^2(t-1)} + \frac{c}{a^2}(e^{-a^2(t-1)} - e^{-a^2(t-2)})\right)T(1) + \\ + \left(\frac{c}{a^2}(e^{-a^2(t-2)} - 1) + \frac{d}{a^2}(e^{-a^2(t-1)} - e^{-a^2(t-2)})\right)T(2), \quad t \in [2,3). \end{cases} \quad (2)$$

This shows that the right-hand side of (2) contains only unknown number $T(2)$. Since $T(\cdot)$ is continuous and periodic, $T(1) = T(3)$. Thus, for 2-periodic solution of (1) we obtain

Theorem. Let $f(\cdot)$ be 2-periodic function. If

$$T(0)(c(1 - e^{-a^2}) - a^2 e^{-a^2}) \neq T(1)(a^2 + d(1 - e^{-a^2}))$$

matches, then a unique b is found (1) the equation has a unique 2-periodic solution.

Proof. From (2) we obtain the following system of equations;

$$\begin{cases} \frac{T(0)}{a^2}(1 - e^{-a^2})b + \left(1 + \frac{d}{a^2}(1 - e^{-a^2})\right)T(2) = e^{-a^2}\Phi(2) + \left(\frac{c}{a^2}(e^{-a^2} - 1) + e^{-a^2}\right)T(1), \\ \left(\frac{T(0)}{a^2}(e^{-a^2} - e^{-2a^2}) + \frac{T(1)}{a^2}(1 - e^{-a^2})\right)b + \left(\frac{d}{a^2}(e^{-a^2} - e^{-2a^2}) + \frac{c}{a^2}(1 - e^{-a^2})\right)T(2) = \\ = e^{-2a^2}\Phi(3) + (e^{-2a^2} - 1) + \frac{c}{a^2}(e^{-2a^2} - e^{-a^2}) + \frac{d}{a^2}(e^{-a^2} - 1)T(1). \end{cases}$$

This is the only solution to the system of equations that will be $(b, T(2))$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} \frac{T(0)}{a^2}(1 - e^{-a^2}) & 1 + \frac{d}{a^2}(1 - e^{-a^2}) \\ \frac{T(0)}{a^2}(e^{-a^2} - e^{-2a^2}) + \frac{T(1)}{a^2}(1 - e^{-a^2}) & \frac{d}{a^2}(e^{-a^2} - e^{-2a^2}) + \frac{c}{a^2}(1 - e^{-a^2}) \end{vmatrix} \neq 0$$

It turns out that that's all

$$T(0)(c(1 - e^{-a^2}) - a^2 e^{-a^2}) \neq T(1)(a^2 + d(1 - e^{-a^2}))$$

would be appropriate. By the condition of the theorem, the only found equation (1) has a unique solution of the 2- periodic.

Remark. For $c \neq \frac{a^2 e^{-a^2}}{1 - e^{-a^2}}$, $d \neq \frac{a^2}{e^{-a^2} - 1}$ and $\forall a$ there always exists a unique

b that equation (1) has a unique solution of the 2- periodic.

Example. In spacial case, if $a = 1$, $c = \frac{1}{e-1}$ and $d = \frac{e}{e-1}$, then there is the unique

$$b = \frac{\Phi(3) - \Phi(2)}{e(e-1)T(1)} - \frac{2e}{e-1}$$

such that, the equation (1) has a 2- periodic unique solution .

References

- [1] Hino, Y, Naito, T, Minh, NV, Shin, JS: *Almost Periodic Solutions of Differential Equations in Banach Spaces*. Stability and Control: Theory, Method and Applications, vol. 15. Taylor & Francis, London, 2002.
- [2] Buyukkahraman, M.L., Bereketoglu, H. *On a Partial Differential Equation with Piecewise Constant Mixed Arguments*. Iran J Sci Technol Trans Sci 44,1791-1801 (2020).
<https://doi.org/10.1007/s40995-020-00976-3>
- [3] Mukhiddin I. Muminov, *On the method of finding periodic solutions of second-order neutral differential equations with piecewise constant arguments*. Advances in Difference Equations(2017), 2017:336, DOI 10.1186/s13662-017-1396-7.
- [4] Mukhiddin I. Muminov and Ali H. M. Murid, *Existence conditions for periodic solutions of second-order neutral delay differential equations with piecewise constant arguments*. Open Mathematics, Volume 18, Issue 1, Pages 93-105, DOI: <https://doi.org/10.1515/math-2020-0010>.
- [5] Mukhiddin I. Muminov and Tirkash Radjabov, *Forced diffusion equation with piecewise continuous time delay*, Advances in Mathematics: Scientific Journal 10 (2021), no. 4, 2269-2283
- [6] Veloz and M. Pinto. *Existence, computability and stability for solutions of the diffusion equation with general piecewise constant argument*. J. Math. Anal. Appl. 426(1): 330-339, 2015.

THE QUALITATIVE PROPERTIES AT THE PROBLEM CAUCHY TO NOT DIVERGENT TYPE PARABOLIC EQUATIONS WITH VARIABLE DENSITY AND SOURCE

M Aripov¹, A S Matyakubov², J O Khasanov³, L Sh Sharipova⁴

^{1,2}National university of Uzbekistan, ³Urgench state university
mirsaidaripov@mail.ru, almasa@list.ru, jamshid_2425@mail.ru

Annotatsiya: Ushbu tezisdagi o'zgaruvchan zichlik va manbaga ega bo'lgan nodivergent parabolik tipdagi tenglamalar sistemasiga qo'yilgan Koshi masalasining sifat xossalari o'rganilgan. Koshi masalasining global yechimlari mavjudligi isbotlangan va sonli natijalar olingan.

Abstract: In this thesis, the qualitative properties of the problem Cauchy to not divergent type parabolic equations with variable density and source are studied. The existence of global solutions to the Cauchy problem has been proven and numerical results have been obtained.

Аннотация: В тезисе исследуются качественные свойства задачи Коши для уравнений недивергентного типа параболического типа с переменной плотностью и источник. Доказано существование глобальных решений задачи Коши и получены численные результаты.

Kalit so'zlar: Nochiziqli tenglamalar sistemasi, nodivergent shakl, global yechim, avtomadel yechimlar.

Keywords: Nonlinear system of equations, not in divergence form, global solutions, self-similar solutions.

Ключевые слова: Система нелинейных уравнений, недивергентная форма, глобальные решения, автомодельное решение.

The development of science and technology requires the early prediction of processes in nature and their rational use. Many processes in nature are represented as the problem Cauchy for equations and systems of equations of the parabolic type. In particular, there is a growing demand for solving Cauchy problems and studying its properties in non-divergent parabolic type systems [3-6].

In this work, we consider in $Q = \{(t, x) : t > 0, x \in R^N\}$ parabolic system of nonlinear equations not in divergence form with variable density

$$|x|^n \frac{\partial u_i}{\partial t} = u_i^{\alpha_i} \nabla \left(u_{3-i}^{m_i-1} |\nabla u_i^k|^{p-2} \nabla u_i \right) + |x|^n u_i^{\beta_i} \quad (1)$$

$$u_i(0, x) = u_{0i}(x), \quad x \in R^N \quad (2)$$

where $n, k, p, m_i, \beta_i, \alpha_i$ ($i = 1, 2$) the numerical parameters, $\nabla(\cdot) = grad_x(\cdot)$ $u_i = u_i(x, t) \geq 0$ are the solutions. The system (1) is degenerate type. Therefore, it does not have classical solutions on the domain, where $u_i(t, x) = 0, \nabla u_i(t, x) = 0$. Therefore, in this case we consider a weak solution having the property $u_i(t, x) \geq 0, u_i^{\alpha_i} \nabla \left(u_{3-i}^{m_i-1} |\nabla u_i^k|^{p-2} \nabla u_i \right) \in C(Q)$ ($i = 1, 2$). Different particular cases of the problem (1)-(2) considered in many works (for instance see [1-6] and references therein). The system (1) describes a set of physical processes, for example process of mutual reaction-diffusions, heat conductivity, a polytropical filtration of a liquid and gas in the nonlinear environment whose capacity equal $u_i^{\beta_i}$. Consider the following fasten radial symmetrical case at the system (1)

$$u(x, t) = \bar{u}_i(t) \cdot w_i(\tau(t), r), (i = 1, 2) \quad (3)$$

Here $r = |x|, \bar{u}_i(t) = (T + t)^{\frac{1}{1-\beta_i}}$,

Using (3) the system (1) can be reduced to the following form

$$r^n \frac{\partial w_i}{\partial \tau} = w_i^{\alpha_i} r^{1-N} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^{N-1} w_{3-i}^{m_i-1} \left| \frac{\partial w_i^k}{\partial r} \right|^{p-2} \frac{\partial w_i}{\partial r} \right) + r^n \frac{\psi_i}{\tau} \left(w_i^{\beta_i} - \frac{1}{1-\beta_i} w \right) \quad (4)$$

where

$$\tau(t) = \begin{cases} \frac{(T+t)^\sigma}{\sigma} & \text{at } \sigma \neq 0 \\ \ln(T+t) & \text{at } \sigma = 0 \end{cases}$$

$$T > 0, \sigma = \frac{k(p-2) + \alpha_1}{1-\beta_1} + \frac{m_1-1}{1-\beta_2} + 1, \psi_i = \left(\frac{k(p-2) + \alpha_i}{1-\beta_i} + \frac{m_i-1}{1-\beta_{3-i}} + 1 \right)^{-1} \quad (i = 1, 2)$$

It is easy to establish that the system (4) has the self-similar solution

$$w(x, \tau) = f_1(\xi), \varphi(x, \tau) = f_2(\xi), \xi = \frac{r}{\tau^{\frac{1}{p+n}}} \quad (5)$$

where ξ is the self-similar variable and the functions $f_1(\xi), f_2(\xi)$ satisfies the following self-similar system of equations.

$$\text{If } \frac{k(p-2) + \alpha_1}{1 - \beta_1} + \frac{m_1 - 1}{1 - \beta_2} = \frac{k(p-2) + \alpha_2}{1 - \beta_2} + \frac{m_2 - 1}{1 - \beta_1}$$

$$f_i^{\alpha_i} \xi^{1-N} \frac{d}{d\xi} \left(\xi^{N-1} f_{3-i}^{m_i-1} \left| \frac{df_i^k}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{df_i}{d\xi} \right) + \frac{\xi^{n+1}}{p+n} \frac{df_i}{d\xi} + \psi_i \xi^n \left(f_i^{\beta_i} - \frac{1}{1 - \beta_i} f_i \right) = 0 \quad (6)$$

According to the statement of the original problem we will consider nontrivial, nonnegative solutions of the system (6) satisfying the following conditions

$$f_1(0) = M_1, f_2(0) = M_2, f_1(d_1) = f_2(d_2) = 0$$

$$M_1, M_2 \in R, 0 < d_1 < \infty, 0 < d_2 < \infty$$

Introduce the following notations

$$a > 0, A_i^{\alpha_i + k(p-2)} A_{3-i}^{m_i-1} = \left(\frac{\gamma_i}{p+n} + \frac{\psi_i}{1 - \beta_i} \right) / \left(\gamma_i |\gamma_i|^{p-2} (\gamma b_i - N - n) \right), \gamma = \frac{p+n}{p-1},$$

$$b_i = (\gamma_i k - 1)(p-2) + \gamma_{3-i}(m_i - 1) + \gamma_i - 1, \bar{f}_i(\xi) = A_i (a + \xi^\gamma)^{\gamma_i}$$

$$\gamma_i = \frac{(p-1)(k(p-2) + \alpha_{3-i} - m_i + 1)}{k(p-2)(k(p-2) + \alpha_i + \alpha_{3-i}) + \alpha_i \alpha_{3-i} - (m_i - 1)(m_{3-i} - 1)}$$

In particular the following theorem is proved.

Theorem 1. Let $\gamma_i < 0$

$$\gamma_{i+2} A_i^{\alpha_i + k(p-2)} \cdot A_{3-i}^{m_i-1} k^{p-2} |\gamma_i|^{p-2} = -\frac{1}{p+n}$$

$$\psi_i \left(A_i^{\beta_i-1} a^{\gamma_i \beta_i - \gamma_i} - \frac{1}{1 - \beta_i} \right) - \frac{(N+n)\gamma_i}{(p+n)b_i} \geq 0,$$

$$u_i(t, 0) \geq u_{i-}(t, 0), i = 1, 2, x \in R^N$$

Then, in Q the problem (1)-(2) has a global solution with the estimate:

$$u(t, x) \geq u_{-}(t, x) = (T+t)^{\frac{1}{1-\beta_i}} \bar{f}_i(\xi)$$

The numerical solution of the problem (1),(2) discussed.

References

[1] Samarskii A.A., Galaktionov V.A., Kurdyumov S.P., Mikhailov A.P. Blow-up in Quasilinear Parabolic Equations. Walter de Grueter, Berlin, 1995, 4, P. 535.

- [2] Aripov M. Standard Equation's Methods for Solutions to Nonlinear problems. «Fan» Tashkent, 1988, 138 p.
- [3] Aripov M., Matyakubov A. S., To the qualitative properties of solution of system equations not in divergence form of polytrophic filtration in variable density, Nanosystems: Physics, Chemistry, Math., 2017, Volume 8, Issue 3, 317-322
- [4] Aripov M., Matyakubov A. S., To the properties solutions of a cross-diffusion parabolic system not in divergence form, 2017, Univ.J.Comput.Math., № 1, China, 1-7.
- [5] Aripov M., Matyakubov A.S., On the asymptotic behavior of solutions of nonlinear parabolic systems of non-divergent equations, // Computational Technologies, , Mathematics, Mechanics and Informatics Issue № 3(86). The BULLETIN of KAZNU. 2015. pp. 275-282
- [6] Aripov M., Sadullaeva Sh. A. Computer modeling of nonlinear diffusion processes Tashkent University, 2020, 670 p.

ORGANIK REAGENT METILTMOL KO`K YORDAMIDA METAL IONLARINI ANIQLASH

Maxmudova G.U. TDTU Olmaliq filiali assistenti
Madusmanova N.K. TDTU Olmaliq filiali dotsenti

Anotatsiya: Dunyoda ishlab chiqarish sohasining jadallashuvi va ilm-fanning rivojlanishi, ishlab chiqarishda yangi texnogen jarayonlarni amaliyotga tatbiq etilishi atrof-muhitga antropogen ta'sir ko'rsatmoqda. Aniqlashning mavjud bo'lgan usullari atrof-muhitda tarqalgan og'ir metallarni ajratish, konsentrlash va aniqlashda ko'p vaqt sarflashni talab etadi. Respublikamizda sorbsion-spektroskopik usullarni yaratishga bo'lgan zarurat, atrof-muhit ob'ektlarining ifloslanish ko'rsatgichining oshishi og'ir metallarning monitoringini olib borishga katta e'tibor qaratilmoqda.

Kalit so'zlar: Alyuminiy, immobilizatsiya, metiltimol ko'k, spektrometriya

Anotation: the intensity of production industries in the world and the development of Science, new technology in productionogen the application of processes to practice atrof the environment is influenced by anthropogen. Existing methods of detection require a lot of time to be spent on the separation, concentration and detection of heavy metals scattered around. In our republic, great attention is paid to the monitoring of heavy metals due to the need for the creation of sorbsion-spectroscopic methods, the increase in the indicator of pollution of environmental objects.

Key words: aluminum, immobilization, methyltymol blue, spectrometry

Аннотация: интенсификация производственных сфер в мире и развитие науки, внедрение в практику новых техногенных процессов в производстве оказывают антропогенное воздействие на окружающую среду. Существующие методы обнаружения требуют значительных затрат времени при выделении, концентрации и обнаружении тяжелых металлов, рассеянных в окружающей среде. В нашей республике большое внимание уделяется мониторингу содержания тяжелых металлов, необходимости создания сорбционно-спектроскопических методов, повышению показателей загрязнения объектов окружающей среды.

Ключевые слова: алюминий, иммобилизация, метилтимоловый синий, спектрометрия

So'nggi paytlarda atrof-muhit ob'ektlarida metallarning oz miqdorini aniqlashga alohida e'tibor qaratilmoqda. Ushbu sohaga bo'lgan qiziqish metallarni aniqlash usullarining sezgirligi va aniqligiga bo'lgan talablarning tobora kuchayib borishi bilan bog'liq. Metallarning inson salomatligiga toksikologik ta'siri, jumladan, xavfli kasalliklarning rivojlanishi, xususan,

Altsgeymer kasalligi ma'lum. Shuning uchun ichimlik tarkibidagi alyuminiy tarkibini nazorat qilish va tabiiy suvlar dolzarb vazifa bo'lib qolmoqda.¹

Alyuminiy zaif toksik ta'sirga ega ("og'ir" metallarga qaraganda ancha kam), lekin ko'plab suvda eriydigan noorganik alyuminiy birikmalari uzoq vaqt davomida erigan holatda qoladi va ichish orqali odamlarga va hayvonlarga zararli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Odamlar uchun alyuminiy birikmalarining quyidagi dozalari (tana vazniga mg/kg) yutilganda toksik ta'sir ko'rsatadi:

alyuminiy asetat - 0,2-0,4;

alyuminiy gidroksidi - 3,7-7,3;

alyuminiyli kvatslar - 2,9.

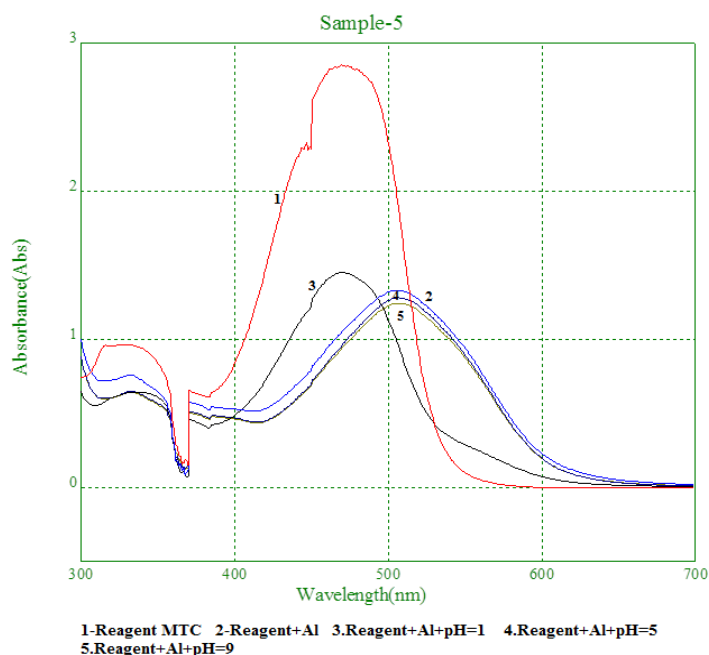
Alyuminiy tarkibini aniqlash uchun an'anaviy ravishda namunaning elektrotermik atomizatsiyasi bilan atomik yutilish spektrometriyasi, induktiv bog'langan plazma bilan atom emissiya spektrometriyasi qo'llaniladi, bu esa tahlilni qimmatlashtiradi.

Hozirgi vaqtda og'ir va zaharli metallarni aniqlash uchun har xil turdagi tayanchlarda immobilizatsiyalangan organik reagentlardan foydalangan holda usullar intensiv ravishda ishlab chiqilmoqda. Adabiyot ma'lumotlarini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, kimyoviy tahlilda turli tayanchlar yuzasida immobilizatsiyalangan reagentlardan foydalanish bilan bog'liq yangi ilmiy yo'nalish juda istiqbolli. Bunday reaktivlar ko'plab elementlarni aniqlashning sezgirligi va selektivligini oshiradi.

Metiltimol ko'k - organik birikma, $C_{37}H_{44}N_2O_{13}S$ analitik kimyoda metall va kislota-asos indikator, shuningdek, uchinchi darajali aminlar, metall ionlari va boshqa birikmalarni aniqlash uchun reaktiv sifatida ishlatiladi.

Organik reagent metiltimol ko'k yordamida Hg^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , metallarda aniqlab ko'rildi va alyuminiy bilan yuqori ta'sirlashishga erishilgani aniqlandi..

Alyuminiy bilan organik element metil timol ko'ki ta'sirlashtirib uni tekshirib ko'rganimizda quyidagicha natijani oldik.



Natijalar shuni ko'rsatadiki alyuminiy kuchli kislotali muhitda kompleks hosil qilmaydi, ishqoriy va neytral muhitda kompleks hosil qiladi. Eritma rangi qizil rangdan siyohrangga o'zgaradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. В.Н. Лосев*, С.И. Метелица /Сорбционно-люминесцентное определение алюминия с использованием кремнезема, модифицированного полигексаметиленгуанидином и 8-оксихинолин-5-сульфоокислотой/ Journal of Siberian Federal University. Chemistry 3 (2009 2) 246-253
2. Инатова М.С., Ниматова Ю.Ф., Умарова Л., Х /Сорбционно-фотометрическое определение ионов некоторых металлов иммобилизованными реагентами/ “Journal of Natural Sciences” №2 2021 у. <http://natscience.jspi.uz>

TRANSFORMATOR MOYINI EKSPLUATATSIYA JOYIDA TOZALASH

Avazov Bobomurod Kurbonovich¹, Qarshiyev Karimberdi Tavbayevich², Qurbonov Isлом Baxtiyorovich³, Toshkent davlat transport universiteti Elektrotexnika kafedrası assistentlari., E-mail: avazovbk@gmail.com

Anatatsiya: Maqolada temir yo'l elektr tarmoqlaridagi kuch transformatorlarini ekspluatatsiya vaqtida moyini qayta tozalash jarayoni tahlil qilindi. Ishlatilib bo'lingan kuch transformator moylarini suv va mexanik aralshmalardan tozalash imkonini beradigan kombinatsiyalangan turdagi mobil qurilma taklif etildi.

Kalit so'zlar: transformator moyi, neft maxsuloti, izolyatsiya, elektr mustaxkamlik, teshib o'tish kuchlanishi, suyuq izolyatsiya qattiq izolyatsiya.

Аннотация: В статье анализируется процесс переработки масла при эксплуатации силовых трансформаторов в электрических сетях железнодорожного транспорта. Предложено комбинационное мобильное устройство для очистки отработанных силовых трансформаторных масел от воды и механических смесей.

Ключевые слова: трансформаторное масло, нефтепродукты, изоляция, электрическая прочность, перфорация, изоляция твердая изоляция.

Annotation: The article analyzes the process of oil processing during the operation of power transformers in the electrical networks of railway transport. A combined mobile device for cleaning waste power transformer oils from water and mechanical mixtures is proposed.

Key words: transformer oil, petroleum products, insulation, dielectric strength, perforation, insulation solid insulation.

Transformator moyini eskirish jarayoni. Izolyatsiya qiluvchi moyning eskirishi yoki yomonlashishi odatda oksidlanish bilan bog'liq. Moy ichida kislorod va suv paydo bo'lganda, izolyatsion moy ideal sharoitlarda ham oksidlanadi. Izolyatsiya qiluvchi moyning holati, shuningdek, moyda eriydigan qattiq transformator materiallaridan ifloslanishdan ham ta'sirlanadi. Neftda turg'un bo'lmagan uglevodorodlar, kislorod va namlik kabi boshqa katalizatorlar va issiqlik kabi tezlatgichlar yordamida sodir bo'ladigan reaksiyalar moyning parchalanishiga (oksidlanishiga) olib keladi [1].

Issiqlik va namlik, dastlabki tezlatgich sifatida ishlaydigan oksidlanish bilan birga, qattiq izolyatsiyaning asosiy dushmanlari hisoblanadi. Sovutish va izolyatsiyalash tizimlariga to'g'ri xizmat ko'rsatish bilan izolyatsiya tizimining ishlash muddati 40 yildan 60 yilgacha uzaytirilishi mumkin. Afsuski, moyni oksidlanishini bartaraf etib bo'lmaydi, lekin uni tozalash jarayoni orqali nazorat qilish (sekinlashtirish) mumkin. Transformatorga texnik xizmat ko'rsatishning asosiy qoidalaridan biri yilda bir marta moyni tekshirish hisoblanadi. Moy tahlili transformatorning izolyatsiyalash tizimining holatini ko'rsatadi. Moydagi namlik toza suvdan, neftning parchalanish

mahsulotlarida erigan suvdan va kimyoviy bog'lanishga ega bo'lgan suvdan iborat (glyukoza molekularida kimyoviy tuzilishning bir qismi va sellyulozaning mexanik kuchini saqlab turish uchun zarur). Izolyatsiya qiluvchi sellyulozadan namlikni to'liq olib tashlash mumkin emas.

Transformator moyi past haroratga qaraganda yuqori haroratda ko'proq namlikni eritadi. Moy va suv aralashmasi sovutilsa, suv cho'kadi. Olib tashlanadigan suv izolyatsiyaga singib ketadi yoki moydagi parchalanish mahsulotlariga (moy bilan aralashirilgan suv) tortiladi. Namlik qog'oz va moy o'rtasida taqsimlanadi, lekin bu bir-biriga nomutanosib. Izolyatsiya qog'ozi moydan suvni o'zlashtiradi va uni ichkarida, eng yuqori kuchlanish nuqtalarida saqlaydi [2].

Transformatorning uzoq muddatli ishlashi natijasida moyida ifloslanish yuzaga kelishi.

Oksidlanish jarayonida hosil bo'lgan kislotalar sellyuloza va metallarga ta'sir qilib, sovunli metall, aldegid, spirtni hosil qiladi, ular kislotali axloqsizlik (og'ir moddalar) sifatida izolyatsiyaga, moy bakining yon devorlariga, moy aylanadigan tizimiga, sovutish tizimiga va hokazolarga tushadi. Yuqori yuklamada, issiq va noto'g'ri ekspluatsiya qilingan transformatorida nosozlik tezroq paydo bo'ladi. Chiqindilar moyning yopishqoqligini oshiradi va shu bilan uning sovutish qobiliyatini pasaytiradi, bu esa transformatorning ishlash muddatini qisqartirishga olib keladi. Zararlanish shuningdek, izolyatsiyaning qisqarishiga olib keladi, bu esa lak va sellyulozali materiallarning zararlanishiga olib keladi. Ular, shuningdek, tok va razryadli o'tkazgichlari gigroskopik bo'lib, namlikni yutadi va izolyatsiya tizimining haddan tashqari qizib ketishiga olib keladi. Chulgaming o'zagida chiqindilar to'planadi, bu esa ishlab turgan transformator haroratining oshishiga olib keladi [4].

Transformatorning ishlash muddatiga asosiy nima ta'sir qiladi. Sellyulozali materiallar izolyatsiya tizimidagi eng zaif zanjirlardir. Transformatorning ishlash muddati - bu sellyuloza izolyatsiyasining ishlash muddatiga, sellyulozaning ishdan chiqsa tuzatib bo'lmasligi, to'g'ridan - to'g'ri sellyulozani buzilishidan saqlash uchun mayda zarrachalarni parchalab yo'q qilish maqsadga muvofiq bo'ladi. Qattiq izolyatsiyaga texnik xizmat ko'rsatish bilan izolyatsiya uzoq xizmat qilish muddatiga ega bo'lishi mumkin. Kuch transformatorining normal xizmat ko'rsatish muddati 50 dan 75 yilgacha bo'lishi kerak. Ammo izolyatsiya tizimini saqlash shartlari 20 - 50 yil transformatorning ishlash muddati o'rtasidagi haqiqiy ishdagi farqni aniqlaydi. Tajriba shuni ko'rsatadiki, transformator ishdan chiqishining eng keng tarqalgan sabablari, qoida tariqasida, transformatorga texnik xizmat ko'rsatish va uning ishlashiga beparvolikdir. Transformator moyi to'liq qayta tozalanishi ya'ni yangi moydek tayyorlanishi mumkin, agar to'liq qayta tozalansa izolyatsion moyning xizmat ko'rsatish muddati uzoq muddatgacha uzaytirilishi mumkin. Ishlatilib bo'lingan moyni qayta tozalashdagi xarajat yangi moyning yuqori narxiga nisbatan hisobga olinishi kerak. Namlikni yo'qotish va izolyatsiyadagi namlikni past darajada ushlab turish juda muhimdir. Namlikning mavjudligi moyning eskirish tezligini oshiradi. Namligi 1% bo'lgan izolyatsion cho'lg'am 0,1% namlikka qaraganda moyni ishdan chiqishini o'n barobar tezlashtiradi [3].

Yuqoridagi holatlarni hisobga olgan holda transformator moyini tozalash uchun kombinatsiyalangan turdagi mobil qurilmani taklif etmoqchimiz. Bu qurilma iqtisodiy samaradorligi transformatorni ish jarayonidan uzib xizmat ko'rsatish punkitiga olib borish va maxsus mashina chaqirtirish, qoshimcha birgada jalb etish, transformatorni joyidan ajratish uchun mashina (ko'tarish krani) bo'lishi kabi qo'shimcha mablag' talab qilinadigan xarajatlarni kamaytirishda samarali hisoblanadi.



1-rasm. Eksploatatsiya joyida transformator moyini tozalash

Mobil qurilma yordamida eng yuqori samaradorlik va kam xarajatga suv, mexanik aralashmalardan tozalashga erishish mumkin. Bu qurilma yordamida moyini transformatorni qo'zg'atmasdan turgan joyning o'zida amalga oshirish mumkin bo'ladi. Bu qurilmaning afzallik tamoni shundaki, transformatorni ish jarayonidan uzmasdan turgan joyida sirkulyatsiya usulida moyini tozalash imkoniyati mavjud bo'ladi [6].

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. В.В.Сапожников, Н.П. Ковалев, В. А. Кононов, А. М. Косфоминов, Б. С. Сергеев. Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Учебник для вузов железнодорожного транспорта - М.:Маршрут, 2000г.
2. Сапожников В.В., Ковалев Н.П., Кононов В.А., Костроминов А.М., Сергеев Б.С. Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. М.: Маршрут, 2005г., 453 стр.
3. Ковальский Б.И., Безбородов Ю.Н., Фельдман Л.А., Юдин А.В., Петров О.Н. Современные методы очистки и регенерации отработанных смазочных масел. Препринт. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. — 104 с. — ISBN 978-5-7638-2243-4
4. Богачков И.М., Савиных Ю.А. Способ очистки трансформаторного масла// Журнал «Нефть и газ», 2011 г., №1, - С.87-91.
5. Avazov V.K., Yusupov D.T. Cleaning of used transformer oil. Journal NX - A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal, 2021, p. 719–724.
6. Кан В.В. Юсупов Д.Т. Очистка масляных трансформаторов с использованием мобильных установок на базе керамических мембран // Журнал Проблемы информатики и энергетики. 2014 г., №6, С.85-89.
7. Горбунов Н.И. и др. Повышение эффективности регенерации отработанного масла//Вісник СевНТУ: зб, наук. пр. Вип. 122/2011. -С. 159-162.
8. Шуварин Д.В. Новые технологии очистки и регенерации энергетических масел. http://www.sibdiag.ru/2015/presentation/2_11.pdf.

**HARBIY JANGOVAR MASHINALAR ELEKTR JIHOZLARINI FOYDALI MODEL
ASBOBIDA TEKSHIRISH VA NATIJALARINING MATEMATIK STATISTIK
TAHLILI**

**Ulashov Jaxongir Zayniddinovich, Chirchiq oliy tank qo'mondonlik muhandislik bilim
yurti, Tabiiy-ilmiy fanlar kafedrası katta o'qituvchisi,
Maxmudov Nemadulla Axmatovich, O'zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlar
Akademiyasi Tabiiy fanlar kafedrası professori, fizika-matematika fanlari nomzodi**

Annotatsiya. Maqolada hozirgi kunning dolzarb muammolaridan biri bo'lgan jangovar mashinalar elektr jihozlarini diagnostikasi va uni matematik statistik tahlili haqida so'z boradi.

Kalit so'zlar: tasodifiy miqdor, matematik kutulish, dispersiya, o'rtacha kvadratik chetlanish, ehtimollik, ishonchlilik.

Аннотация. В статье рассматривается диагностика и математико-статистический анализ электрооборудования боевых машин, что на сегодняшний день является одной из наиболее актуальных проблем.

Ключевые слова: случайная величина, математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, вероятность, надежность.

Annotation. The article discusses the diagnostics and mathematical and statistical analysis of the electrical equipment of combat vehicles, which is one of the most urgent problems today.

Key words: random variable, mathematical expectation, variance, standard deviation, probability, reliability.

Hozirgi kunning dolzarb masalalaridan biri harbiy jangovar mashinalar elektr jihozlarini tezkor diagnostikalash va ularga sifatli texnik xizmat ko'rsatishdir. Zamonaviy jangovar mashinalarning elektr jihozlari bugungi kunda qulayliklar tug'diruvchi va uning holati haqida xabar beruvchi tizim hisoblanadi. Shunday ekan unga texnik xizmat ko'rsatish ham zamon talabiga javob beradigan darajada bo'lishi lozim.

2022 yil 28 yanvardagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 60-sonli farmonining 1-ilovasi 7-bo'limi 90-maqсадida "Mudofaa vazirligi qo'shinlarining jangovar shayligi va tayyorgarligi hamda o'quv moddiy-texnika bazasini yanada takomillashtirish" to'g'risida to'liq bayon etilgan [1,44]. Shunga ko'ra biz tomonimizdan xalqaro va O'zbekiston Respublikasi davlat standartlari talablariga javob beradigan foydali model yaratildi. Bu yaratilgan foydali model bir xil sharoitda jahon standarti asosida tayyorlangan UT51 multimetr asbobi bilan taqqoslandi va quyidagi natijalar olindi (1-jadval).

1-jadval.

t/r	Transport modeli	Transport holati	UT51 multimetr	Foydali model	Farqi	O'lchashlar soni
1	Kamaz 4326	o'chgan	25,2 V	25,1	-0,1 V	50
2	Kamaz 4326	ishchi	28,3 V	28,2 V	-0,1 V	50
3	Kamaz 43118	o'chgan	25,0 V	24,9 V	-0,1 V	50
4	Kamaz 43118	ishchi	26,6 V	26,6 V	0 V	50
5	Kamaz 53212	o'chgan	26,3 V	26,2 V	-0,1 V	50
6	Kamaz 53212	ishchi	27,3 V	27,3 V	0 V	50
7	Kamaz 5511	o'chgan	25,9 V	25,8 V	-0,1 V	50
8	Kamaz 5511	ishchi	27,1 V	27,0	-0,1 V	50
9	MTLB 10	o'chgan	24,7 V	24,7 V	0 V	50
10	BTR 82	o'chgan	25,5 V	25,4 V	-0,1 V	50
11	BTR 82	ishchi	27,7 V	27,6 V	-0,1 V	50
12	IsuzuHD50	o'chgan	24 V	24 V	0 V	50

13	IsuzuHD50	ishchi	28,3 V	28,4 V	+0,1 V	50
----	-----------	--------	--------	--------	--------	----

1-jadval ma'lumotlarini matematik statistik tahlil qilish uchun \bar{X} -tasodifiy miqdorlarning o'rtacha qiymati, $M(X)$ -matematik kutulishi, $D(X)$ -dispersiyasini va $\sigma(X)$ -o'rtacha kvadratik chetlanishini hisobladik. Buning uchun quyidagi taqsimot jadvalini tuzamiz [2,261-265].

2-jadval.

X_i	24,0	25,1	26,2	27,3	28,4
n_i	8	11	15	9	7
W_i	0,16	0,22	0,30	0,18	0,14

X_i - tasodifiy miqdor, n_i - variant, $n = 50$ o'lchashlar soni, W_i - ehtimolliklar, $h = 1,1$ qadam.

- $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^5 x_i n_i = \frac{1}{50} (24,0 \cdot 8 + 25,1 \cdot 11 + 26,2 \cdot 15 + 27,3 \cdot 9 + 28,4 \cdot 7) = 26,112.$
- $M(X) = \sum_{i=1}^5 x_i w_i = 24,0 \cdot 0,16 + 25,1 \cdot 0,22 + 26,2 \cdot 0,30 + 27,3 \cdot 0,18 + 28,4 \cdot 0,14 = 26,112.$
- $D(X) = M(X^2) + M^2(X) = \sum_{i=1}^5 x_i^2 w_i - (M(X))^2 = (24,0)^2 \cdot 0,16 + (25,1)^2 \cdot 0,22 + (26,2)^2 \cdot 0,30 + (27,3)^2 \cdot 0,18 + (28,4)^2 \cdot 0,14 - (26,112)^2 = 1,928256.$
- $\sigma(X) = \sqrt{D(X)} = \sqrt{1,928256} \approx 1,39.$

O'lchashlar aniqligini baholashning bir qancha usullari mavjud. Masalan, Chebeshevning katta sonlar taqsimoti, Gaussning normal taqsimoti va hokazolar.

Bizning ilmiy tadqiqot ishimizda o'lchashlar soni $n = 50$ bo'lganligi uchun Styudent taqsimotidan foydalandik [3, 219].

$$\bar{X} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < A < \bar{X} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}},$$

bu formulada A noma'lum parameter bo'lib, matematik kutilishga teng deb olish mumkin. t_γ - esa ishonchlilik ehtimoli va o'lchashlar soni bilan bog'langan kattalik bo'lib u jadvaldan [3, 358] olinadi. Bu taqsimot texnikada ishonchlilik intervali deb yuritiladi: $t_\gamma(0,95;50) = 2,009.$

$$26,1 - 2,009 \frac{1,39}{\sqrt{50}} < A < 26,1 + 2,009 \frac{1,39}{\sqrt{50}}$$

$$26,1 - 0,39 < A < 26,1 + 0,39$$

$$25,71 < A < 26,49$$

$$25,71 < 26,112 < 26,49.$$

Ishonchlilik 95%, 99%, 99,9% aniqlikda belgilanadi. Eng katta xatolik bilan hisoblash 0,95 koeffitsiyentda olinadi, ya'ni o'lchashlarning 95%i haqiqat, 5%i chetlanish degan ma'noni beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

- Sh.Mirziyoyev. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi to'g'risidagi 60-sonli farmoni. 2022 yil 28 yanvar.

2. Soatov Yo.U. Oliy matematika. O'qituvchi nashriyoti. Toshkent. 1994 y. 2-jild.
3. V.E.Gmurman. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika. O'qituvchi nashriyoti. Toshkent-1977.

ISHLAB CHIQRILGAN SHISHA MAHSULOTLARINING TIFTN BO'YICHA TASNIFLANISHI

***M.Yo.Imomova Farg'ona davlat universiteti k.f.b.f.d (PhD) katta oqituvchi,
N.O.O'rinboeva Farg'ona davlat universiteti magistranti(tadqiqotchi)***

Annotatsiya: Silliqlangan shisha ishlab chiqarish usullarining tashqi iqtisodiy faoliyat tovar nomenklaturasi (TIFTN) bo'yicha kodlash ko'rsatilgan. "Lodochka" usuli orqali vertikal holda oyna ishlab chiqarish jarayoni yoritilgan.

Kalit so'zlar: Shisha, oyna, ladochka, vertikal usul, float usuli

Аннотация: Кодирование способов производства полированного стекла по Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности (ТНВЭД). Описан процесс изготовления окон по вертикали методом «Лодочка».

Ключевые слова: Стекло, зеркало, ладочка, вертикальный метод, флоат метод

Annotatation: The coding of polished glass production methods according to the Commodity Nomenclature of Foreign Economic Activity (CNFEA) is shown. The process of making windows vertically by the method of "Lodochka" is described

Key words: glass, mirror, ladochka, vertical method, float method

Shisha - o'ziga xos shaffof qurilish materiali bo'lib, uning chegaralari va imkoniyatlari shisha bozorining yangi talablariga muvofiq doimiy ravishda kengayib bormoqda. Shishani hech qanday qo'shimchalarsiz SiO_2 , P_2O_5 va B_2O_3 oyna hosil qiluvchi oksidlardan olsa bo'ladi. Biroq, aksariyat hollarda, shisha ishlab chiqarish uchun xom ashyo shisha hosil qiluvchi oksidga qo'shimcha ravishda, turli xil qo'shimchalarni o'z ichiga olgan ko'p komponentli aralashdan foydalaniladi. {3,35} Qurilishda ular deyarli faqat silikat oynasidan foydalanadilar, uning asosiy komponenti silikon dioksid SiO_2 . Shishaning ommaviy ishlab chiqarilishi 19-asr oxirida Siemens-Martin pechining ixtiro qilinishi va sodaning sanoat miqyosida ishlab chiqarilishi bilan boshlangan. Shisha ishlab chiqarish usullari xususan, silliqqlangan oyna, ularning tashqi iqtisodiy faoliyat tovar nomenklaturasi (TIFTN) bo'yicha keyingi tasnifiga bevosita ta'sir qiladi. Quyida ularning ayrimlarini ko'rib chiqamiz. {2,15}

1. "Lodochka" usuli orqali vertikal holda oyna ishlab chiqarish. O'z navbatida, vertikal quyish usuli bilan ishlab chiqarilgan tekis shishalar 7004-pozitsiyaga kiritilgan. {1,10} Sovutilgan oyna massasiga namatdan tayyorlangan, o'rtasi teshik ariqchasi bo'lgan to'g'ri burchakli parallelliped shaklidagi "lodochka" tushiriladi. "Lodochka"ni massaga botirish jarayonida uning ariqchasidan yuqoriga oyna massasi chiqib boshlaydi. Bu chiqayotgan massani asbest valiklar yordamida yuqoriga lenta shaklida tortib olinadi. Bunda chiqayotgan oyna lentasi suvli sovutgichlar yordamida sovutiladi.

"Lodochka". Oyna lentasini shakllashdagi asosiy qism bu "lodochka" hisoblanadi.

"Lodochka" yuqori sifatli mayda donali massadan quruq trambovka usuli bilan tayyorlanadi. Kengligi 400-420mm, uzunligi esa mashina uzunligiga bog'liq bo'ladi. "Lodochka" ning eng ahamiyatli qismi bu yoriqchasi hisoblanadi. Yoriqchanning uch tomonlari konussimon qilib tayyorlanadi. Bu oyna lentasi qalinligi bir xilligini ta'minlaydi. Konus uzunligi tortish tezligiga bog'liq, ya'ni tezlik qancha katta bo'lsa, konus ham shunga qarab uzun bo'ladi. Masalan: hozirgi

kunda 70 kg m/soat da konus uzunligi 300-400 mmga teng. Konus kengligi ishlab chiqarish temperatura rejimiga qarab tanlanadi. Harorat qancha baland bo'lsa, konus kengligi kichik bo'lishi kerak. Amalda bu 27-33 mmga teng. Lodochkani yoriqchasini kengligi 65-70mm. Sovutgichlar oyna lentasini shakllash jarayonida uni sovutish uchun xizmat qiladi. Ularni lentaning ikki tomonidan 40-50 mm masofada o'rnatiladi. Sovutish suyuqligi sifatida suv ishlatiladi. Vertikal tortish mashinasi korpusi uzunligi bo'yicha 4 ta seksiyadan tashkil topgan cho'yan shaxtadan iborat. Shaxta uzunligi bo'yicha 13 juft asbest valiklar o'rnatilgan. Bu valiklar oyna lentasini transportirovka qilish uchun xizmat qiladi. Oyna lentasini kuydirish bevosita vertikal tortish mashinasida olib boriladi. Oyna 900 C⁰ dan 90-100 C⁰ gacha sovutiladi. Sovutish davri, lenta tezligi 60 pog m/soatda – 7 min, 120 pog m/soatda – 3,5 minut davom etadi. {4,3}

2. "Float" usuli yordamida ishlab chiqarilgan tekis shisha 7005 tovar pozitsiyasiga kiritilgan. {1,10} Float shisha ishlab chiqarish texnologiyasi eng zamonaviy hisoblanadi, chunki u yuqori mahsuldorlik va mahsulot sifatini ta'minlaydi. Bozor talablaridan kelib chiqib, soha korxonalarini PVX oyna-eshik va alyuminiy profil ishlab chiqarishda qo'llaniladigan yuqori sifatli shisha turlarini ishlab chiqarishga o'tmoqda. Float usulida shisha ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagicha tashkillanadi. Qalay bilan qoplangan yuzaga orqali listli shisha olish usuli hozirda jahon shisha sanoatida etakchi hisoblanadi. U quyidagilardan iborat - eritilgan shisha qalay bilan to'la keng vannaga kiritiladi, azot va vodorod gazlari aralashmasi bilan tashqi muhitdan himoyalangan. Shishaning suyuq massasi sirt tarangligi va tortishish ta'sirida erigan qalay yuzasini to'liq qoplaydi. Natijada bir-biriga parallel sirtlari bo'lgan deyarli mukammal tekis listli shisha hosil bo'ladi. Agar yupqa shisha olish kerak bo'lsa, shisha lenta cho'ziladi, agar u qalin bo'lsa, shisha eritmasining tarqalishi cheklangan. Odatda, float usuli qalinligi 3-15 mm bo'lgan shisha ishlab chiqaradi - undan yupqaroq (1-2 mm), shuningdek qalinroq (16-25 mm) shisha plitalar ishlab chiqarish mumkin, ammo qurilish qoidalariga ko'ra, aniq 3 mm shisha talab qilinadi. .{4,3}

Hozirgi vaqtda listli shisha ishlab chiqarishning bitta davlatlararo GOST 111-2001 standarti hech qanday qo'shimcha sirt ishlovisiz suzuvchi va vertikal cho'zish orqali tayyorlangan rangsiz, shaffof silliqlangan oynalariga qo'llaniladi. Shunday qilib, yuqorida aytilganlarning maqsadlari uchun 7004-pozitsiyaga cho'zish yoki puflash yo'li bilan olingan va silliqlash va parlatish kabi boshqa ishlarga yoki 7006 va 7009 tovarlarga kiritib bo'lmagan tekis oynalar kiradi. Termal jilolangan oynaga (Float shisha) kelsak, uning tasnifi ТНВЭД ning 7005-pozitsiyasida ko'rib chiqilishi kerak. Shunday qilib, 7005-pozitsiyaning birinchi qismi nomidan kelib chiqib, bu erda "suzuvchi jarayon" orqali olingan oyna listlari tasniflanadi. Plitalar shishasini ishlab chiqarishning ushbu usulidan foydalangan holda (aks holda bu usul "olovli parlatish yoki termal abraziv" deb ataladi), shisha mutlaqo tekis yuzaga ega va qoida tariqasida, bunday shisha silliqlash va parlatishga muhtoj emas.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Lex.uz(PQ-3438) 28.12.2017
2. А.И. Борисенко. Л. В. Николаева “Тонкослойные стекломалевые и стеклокерамические покрытия” Л. “Наука”. 1970
3. Ю.М. Бутт. Г. Н. Дудеров. М. А. Матвеев “Общая технология силикатов” М. “Стройиздат” 19764. <http://www.hozir.org>

QO'ZG'ALMAS NUQTA PRINSIPIGA DOIR MASALANING KINEMATIC VA TEXNIK YECHIMLARI HAQIDA.

**Xakimov Soyibjon fizika-matematika fanlari nomzodi –
Andijon mashinasozlik instituti
Boltaboyev Bohodir kata o'qituvchi –
Andijon mashinasozlik instituti**

Kalit so'zlar. *Trapetsiya, tezlik vektori, uchburchaklar o'xshashligi, sharnirli mehanizm, musbat va manfiy burchaklar, texnik regulyator. Kinematika.*

Annotatsiya. *Maqolada geometrik masalalarni matematik, kinematik va texnikaviy talqini ko'rib chiqilgan va natija matematikaning asosiy prinsiplaridan bo'lgan qo'zg'almas nuqta prinsipiga asoslangani isbotlangan.*

Ключевые слова. *Трапеция, вектор скорости, подобие треугольников, шарнирный механизм, положительный и отрицательный углы, технический регулятор. Кинематика.*

Аннотация. *В статье обсуждаются математическая, кинематическая и техническая интерпретации геометрической задачи и доказывается, что результат основан на принципе неподвижной точки, который является одним из основных принципов математики.*

Abstract. *Trapezoid, velocity vector, similarity of triangles, hinged mechanism, positive and negative angles, technical regulator. Kinematics.*

Annotation. *The article discusses the mathematical, kinematic, and technical interpretations of the geometric problem, and proves that the result is based on the fixed point principle, which is one of the basic principles of mathematics.*

Tasodifan qo'limizga 1976 yilda chop etilgan mo'jazgina risola [1] tushib qoldi. Risola geometrik masalalarni kinematik ya'ni fizik usulda yechishga bag'ishlangan ekan. Risolaning kirish qismi quyidagi masala bilan boshlangan bo'lib, unda bu masala o'ta jiddiy matematik kitobdan [2] olingan qayt etilgan.

Masala va uning yechimi bizga ma'qul bo'lgani uchun, biz uni 2021 yilda o'tkazilgan respublika seminarida bayon qilgan edik.[4] Shuniham takidlash lozimki ushbu masala talabalar orasida ham katta qiziqish uyg'otdi. Nega bu masalaga yana murojat qilmoqdamiz: Yaqinda simmetriyaga bag'ishlangan nemis olimining minerologiya sohasidagi ilmiy ommobop kitobini [3] varaqlaganimizda yana shu masalaga duch keldik va endi bu masala butunlay boshqacha texnik regulyatorlar tomonidan ko'rilgan ekan. Bitta masala uch hil talqinda . Bizningcha bu holat ko'pchilikka qiziq bo'lishi kerakdir.

Masala. Bir kishi ma'lum bir joyga hazina ko'milganidan habar topdi. Hazina ko'milgan joyni toppish uchun esa quyidagicha ko'rsatma berilgan: Falon, falon joyda uchburchak shaklida uchta daraht terak, qayrag'och va chinor bor. Avvalo terak tagiga borilganda qayrag'och chap tomonda, chinor esa o'ng tomonda turishi kerak va yana shuncha yurib, shu joyga qoziq qoqish kerak. Terakdan to'g'ri qayrag'ochga borib, chapga 90^0 ga burilish kerak va yana shunga yurib, shu joyga qoziq qoqish kerak. Keyin orqaga, ya'ni terakka qaytib chinor tomon to'g'ri yurib, chinordan o'ngga 90^0 burilib, yana shuncha yurish kerak va 2-qoziqni qoqish lozim. Ikkala qoziqni tutashtiruvchi kesmani o'rtasida hazina joylashgan.

Hamma narsa ma'lumki, masala nimada degan savol tug'ilishi tabiiy. Masala shundaki, hazina qidiruvchimiz o'sha joyni topganda qayrag'och va chinor turibdi, lekin terakdan asar ham qolmagan edi.

Bechora hazina qidiruvchi, endi nima qilsin. Lekin bu masalaga jiddiy odamlar qiziqqanligi masalaning qandaydir yechimi borligini anglatmasdikan. Keling biz ham urunib ko'raylik.

1-yechim. Geometrik. Avval shaklni chizib olamiz. Bunda $KB_1 = KT$, $UB_2 = UT$ va $B_1X = XB_2$. X –hazina ko'milgan joy bo'lsin.

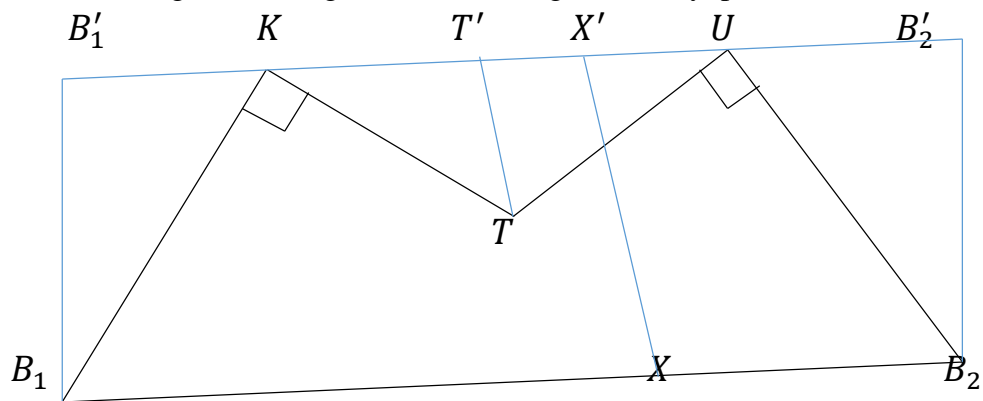
B_1, B_2 , va T nuqtalardan KU to'g'ri chiziqqa perpendikulyar o'tkazamiz va ularning asoslarini B'_1 va B'_2 deb belgilaymiz. Shakldan $\Delta UB_1B'_1 = \Delta UTT'$, $\Delta KB_2B'_2 = \Delta KTT'$ $B_1B'_1 = UT$

X' $B'_1B'_2$ kesmaning o'rtasi va $UB'_1 = KB'_2$ bo'lgani uchun K' KU ning ham o'rtasi bo'ladi. Va bundan K nuqtani toppish uchun KU kesmaning o'rtasidan unga perpendikulyar o'tkazib, K chapda va U o'ngda qoladigon qilib perpendikulyardan $\frac{1}{2}UK$ kesma ajratish kifoya ekan. Ya'ni hazina joylashgan nuqta terakka umuman bog'liq emas ekan.

2-kinematik yechim. Faraz qilaylik T nuqta harakatlana boshladi va v – uning oniy tezlik vektori bo'lsin. UB_1 kesma UT kesmani $\frac{\pi}{2}$ burchakka burishdan hosil bo'lgani uchun B_1 nuqta T nuqtaga mos ravishda harakatlana boshlaydi. B_1 ning tezligi v vektorni $\frac{\pi}{2}$ burchakka burilganidir. Huddi shunday B_2 nuqtaning tezligi ham v ni $-\frac{\pi}{2}$ burchakka burishdan hosil bo'ladi. Demak $\vec{v}_2 = -\vec{v}_1$ X nuqta esa B_1B_2 kesmaning o'rtasi bo'lgani uchun $U = \frac{1}{2}(v_1 - v_2) = 0$ bo'ladi.

Nuqtaning tezligi doimo nolga teng bo'lsa, bu nuqta-qo'zg'almasdir. Ya'ni x nuqtaning holati T ga umuman bog'liq emas ekan. Demak x ni aniqlash uchun T ni ixtiyoriy nuqtada, shu jumladan K yoki U nuqtalarda deb ham olish mumkin ekan.

3-tehnikaviy yechim. Endi kesmalar sterjenlardan iborat deb faraz qilamiz. Ular K , U va X nuqtalarda sharnirli mahkamlangan bo'lsin. Demak ularni ushbu nuqtalar atrofida aylantirish mumkin bo'ladi. B_1, T va B_2 nuqtalarda sterjenlarni bir-biriga nisbatan siljitish mumkin bo'ladi. T nuqtani soat strelkasi bo'yicha aylantira boshlasak B_1 va B_2 nuqtalar ham aylana boshlaydi T aylananing yuqori (soat 12^{00}) nuqtasida bo'lganda B_1 va B_2 ko'zgu holatida bo'lib B_1 soat 3^{00} da bo'lsa B_2 soat 9^{00} holatda bo'ladi. Shunday qilib B_1 va B_2 nuqtalar T ga nisbatan biri $+90^0$ ga va biri -90^0 ga buriladi. $B_1 - X - B_2$ richag esa yuqoriga va pastga harakatlana boshlaydi. Natijada sharnirli mehanizm hosil bo'ladi. Bunda ikkita aylanma harakat bir xil radiusli aylana bo'ylab $+90^0$ va -90^0 fazalarda ro'y beradi. Bunday harakatlar mehanik taqsimot qurilmalarni yaratishda keng qo'llaniladi. Aytaylik aylanalar – ventillar bo'lsin. Yuqori nuqta 12^{00} ga mos keluvchi holatga vintli yopiq bo'ladi. Va harakat boshlangach ventillardan biri ochila boshlasa, 2-yopiladi: Burilish burchagi oshib borgan sari biri ochilganda 2-si yopiladi va aksincha.



Shunday qilib biz oddiy ertaknamo geometrik masaladan sharnirli mehanizmlar va boshqarish texnikasi masalasiga keldik. Hozirgi paytda muhandislar tayyorlandi. Shu kabi

masalalar muhim ro'l o'ynashi tabiiy holdir. Matematika, fizika va texnika masalalarini bitta masala timsolida ko'rildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ю.И.Любич. Л.А.Шор. Кинематический метод в геометрических задачах. Изд.Наука.1976г.
2. Соати. Математические методы исследования операций. Воениздат 1963.
3. В.Гильде. Зеркальный мир. Москва "Мир" 1982г.
4. В. Boltaboyev, В.У.Naymanov. Bir masala misolida qo'zg'almas nuqta prinsipi. Respublika ilmiy-amaliy anjumani. 2021-yil.

САНОАТ ИККИЛАМЧИ ГАЗЛАРИНИНГ ҲОСИЛ БЎЛИШ САБАБЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ФИЗИК-КИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ ТАХЛИЛИ

Сулаймонов Абдурахмон Махаммадович.

Фаргона политехника институти, докторант

a.sulaymonov@ferpi.uz, sulaymonov.abdurahmon@mail.ru

Аннотация. Мақолада турли саноатлар томонидан ишлаб чиқарилаётган захарли газларининг ҳосил бўлиш сабаблари ва уларнинг физик-кимёвий хусусиятлари тахлили берилган.

Калит сўзлар: ташлама газлар, турли чиқиндилар, газсимон системалар.

В статье анализируются причины возникновения токсичных газов, образующихся в различных отраслях промышленности, и их физико-химические свойства.

Ключевые слова: выхлопные газы, различные отходы, газовые системы.

The article analyzes the causes of toxic gases produced by various industries and their physicochemical properties.

Key words: exhaust gases, various wastes, gaseous systems

Атмосферанинг захарли газ ва турли чиқиндилар билан ифлосланишига қарши кураш табиатни муҳофаза қилиш муаммосининг ажралмас қисмидир. Чунки атмосферанинг ифлосланиши ернинг ҳаво қобиғига таъсир этибгина қолмасдан, балки инсон ҳаёти ва теварак атрофдаги муҳитни хавф остига қўяди.



Атмосферани тоза сақлаш муаммоси инсониятни қадимдан қизиқтириб келган. Илгарилари ҳаво саноат объектлари устида ва унга яқин жойлардагина ифлосланган бўлса, ҳозирги кунда саноат, транспорт, энергетика ва бошқа манбалардан чиққан чиқиндилар катта-катта туманлар, бир неча минглаб километр масофалардаги худудлар ҳавосининг ифлосланишига сабаб бўлмоқда.

Яъни, бугунги кунга келиб инсоннинг табиий ва сунъий йўллар билан олинадиган маҳсулотларга бўлган талаби кундан кунга ўсиб бориши натижасида ишлаб чиқариш корхоналари томонидан янги турдаги маҳсулотларни яратиш ва уларни ишлаб чиқариш билан бир қаторда атроф муҳитнинг ифлосланиш кўлами ҳам тезлашиб бормоқда. Саноат аралашмалари таркибидаги қаттиқ ёки суюқ зарраларни ажратишдан асосий мақсад ҳаво

ифлослигини камайтиришдир, кимматбахо маҳсулотларни ажратиб олиш ёки технологияга салбий таъсир этувчи зарарли, ҳамда қурулмаларни бузилишга олиб келувчи моддаларни чиқариб ташлаш иш жараёнининг интенсивлигини таъминловчи муҳим омиллардан бири ҳисобланади.



1-расм. Газсимон системалар турлари.

Бундай аянчли оқибатларнинг олдини олиш самарадорлигини ошириш учун саноат корхоналаридан чиқаётган чангларнинг физик-кимёвий хусусиятларини таҳлил қилиш эҳтиёжи тобора ортиб бормоқда.

Кимё, озиқ – овқат, қурилиш материаллари ишлаб чиқариш, фармацевтика ва бошқа саноат тармоқларининг асосий технологик жараёнларидан бири ифлосланган газлар, чанглар, пестецитлар, турли тузилишга эга токсик захарли моддаларни тозалашдир. Шунинг учун, турли жинсли газ системаларини ажратиш кимёвий технологиянинг долзарб ва энг кенг тарқалган асосий жараёнларидан биридир (1-расм).

Бироқ, кейинги йилларда чангли газларни тозалаш қурулмаларининг маънавий эскирганлиги саноатда янги замонавий технологияларни қўллаш талабини кучайтирмоқда. Бу эса ўз навбатида ишлаб чиқариш корхоналаридан чиқаётган чангли газларнинг ҳосил бўлиш сабаблари ва уларнинг турларини таҳлил қилишни талаб этмоқда.

Чунки ҳозиргача мавжуд чанг ушлаш қурулмалари замон талаблари асосида тинимсиз янгиланиб бораётган технологик жараёнлар ва унда ҳосил бўлаётган чиқиндиларнинг физик-кимёвий хоссаларини тўлиқ эътиборга олган ҳолда яратилган деб бўлмайди.

Саноат ишлаб чиқариш жараёнида ҳосил бўладиган турли ҳолат (газсимон, суюқ ёки қаттиқ) даги чиқиндиларнинг хоссаларини аниқ билиш уларни ушлаб қолиш ёки нейтраллаш усулини тўғри танлаш, жумладан чанг ушлаш самарадорлигини оширишнинг муҳим омили ҳисобланади.

Шунингдек, атмосферани зарарлантирувчи манбалар ва уларнинг хавфлилик даражасини баҳолаш муаммоларини тўғри ҳал этиш ҳам долзарб вазифалардан бири бўлиб турибди.

Дунё бўйича бир йилда 103 млрд.тонна хом-ашё материаллари қайта ишланиши, ундан турли маҳсулотлар ишлаб чиқарилиши билан бирга атроф-муҳитга 2 млрд.тонна чиқинди чиқарилмоқда.

Ер юзиде 865 хил кимёвий бирикмалар мавжуд бўлиб, улардан 183 хили атроф-муҳит учун хавфли саналади.

Мутахасисларнинг маълумотларига қараганда, ҳар йили республикамиз атмосфера ҳавосига 4 млн.тоннага яқин зарарли моддалар қўшилмоқда. Шуларнинг ярми углерод оксидига тўғри келади.

15% углеводород чиқиндилари

4% олтингугурт қўш оксиди

9% азот оксиди

8% қаттиқ моддаларни ташкил этади

4% га яқин чиқиндилар ўзига хос ўткир захарли моддаларга тўғри келади.

Атмосфера ҳавосини энг кўп ифлослантирувчи элементлар – углерод, азот оксидлари, углеводород ва саноат чанглари.

Расмий маълумотларга қараганда атмосферага дунё бўйича 50 млн.тонна ҳар хил

углеводородлар, 260 млн.тонна олтингугурт оксидлари, 60 млн.тонна азот оксиди, 2 млн.тоннадан ортиқ чанг ва кулсимон моддалар ташланмоқда.

Дунё мамлакатлари бўйича турли маҳсулот ишлаб чиқариш саноатидан йилига чиқаётган ташламаларнинг саноат корхоналари улуши ҳисобига фоиз кўрсаткичлари тахлили шуни кўрсатдики:

- 1.Қурилиш материаллари саноати 34.7%
- 2.Иссиқлик электр станциялари 29.5 %
- 3.Автотранспорт 15.8%
- 4.Қора металлургия 12.4 %
- 5.Кимё саноати 4.6 %
- 6.Рангли металлургия 2.2 %
- 7.Нефтни қайта ишлаш 0.5 %
- 8.Бошқа тармоқлар 0.3 5 ни ташкил этар экан.

Бу эса ўз навбатида корхоналардан чиқаётган ташламаларни ўрганиш, самарали ечимларни топиш, қайта ишлаб чиқариш жараёнида фойдаланиш, атмосферани ҳимоя қилиш чора тадбирларини ишлаб чиқишдек долзарб масалаларни кўймоқда.

Хулоса. Саноат чанглари (айрозоллари) нинг зичлиги, дисперслиги, адгезион хоссалари, абразивлиги, намланиш хоссаси, электр ўтказувчанлиги, чанг заррачаларининг шакли уларнинг физик-кимёвий хоссаларига асосланган ҳолда қурулма ва янги турдаги аппаратларни илмий тадқиқот ишлари орқали тадқиқ этиш асосида яратиш зарур.

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Нурмухамедов Ҳ.С., Темиров О.Ш., Туробжонов С.М., Юсупбеков Н.Р., Зокиров С.Г., Таджихужаев З.А. Газларни қайта ишлаш технологияси, жараён ва қурулмалари. – Тошкент: Шарқ, 2016. – 856 б.
2. Р.Ж. Тожиев, А.С. Исомидинов, А.М. Сулаймонов. Газларни суюқлик муҳити орқали ўтказиш усулида тозаловчи инерцияли скруббер гидродинамикаси // Фарғона политехника институтининг илмий-техника журнали, – Фарғона, 2020. Том 24 . спец. вып. № 1. 263-268.

БАРАБАНЛИ ҚУРИТГИЧЛАРИДА ИССИҚЛИК АЛМАШИНИШ ҚУРИЛМАЛАРНИНГ КОНСТРУКЦИЯЛРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

**Н.Ражабова докторант, Э.Қорабоев, Ш.Джураев магистрлар
Фарғона политехника институти**

Мақолада қуришти барабанидаги дисперс материалларни ҳаракатланиш жараёнида иссиқлик алмашиниш жараёнларини интенсификаштириш учун аппаратдаги ички қурилмаларни конструкциялари тахлили асосида такомиллаштириш омиллари тахлил қилинган.

Калит сўзлар: қуришти барабани, насадка, барабан кўндаланг кесим юзаси.

В статье анализируются оптимизация на основе анализа конструкции внутренних устройств в аппарате для интенсификации процессов теплообмена при движении дисперсных материалов в сушильном барабане.

Ключевые слова: сушильный барабан, насадка, поверхность поперечного сечения барабана.

The article analyzes optimization based on the analysis of the design of internal devices in the apparatus for the intensification of heat exchange processes during the movement of dispersed materials in the drying drum.

Keywords: *drying drum, nozzle, drum cross-sectional surface.*

Ҳозирда ишлаб чиқариш корхоналарида маҳсулотни қуритиш учун турли қурилмалардан фойдаланилади. Кенг қўлланиладиган қуритиш барабанларининг бошқа аппаратлардан афзаллиги: уларнинг конструктив соддалиги, бошқариш осонлиги ва нисбатан орзонлигидир. Қуритиш барабани горизонтга нисбатан қия жойлашган цилиндрик корпусдан иборат бўлиб, ишлов бериладиган маҳсулот унинг бир учидан юкланиб, иккинчи учидан чиқарилади. Материални қуритиш учун зарур бўлган иссиқлик миқдори қарама-қарши ёки паралел йўналтирилган иссиқ агент ёрдамида берилди. Материални иситувчи ҳаво билан контактини яхшилаш учун цилиндрик барабан ичига маҳсул насадка (куррак)лар ўрнатилади. Барабан айланганда маҳсулот зарраларини насадкалар барабан ички девори бўйича юқорига олиб чиқадилар ва маълум баландликдан қаттиқ зарралар ёмғири сифатида иссиқ ҳаво оқими ичига сочиб берилди [1]. Қуритиш жараёнининг асосий қисми шу қаттиқ зарраларнинг иссиқ ҳаво оқими ичидан ўтиш даврида амалга оширилади. Шунинг учун, насадкалар материални қанчалар даражада текис ва барабан кўндаланг кесим юзаси бўйича раво сочиб бериши қуритиш жараёнининг интенсивлигини белгилаб беради [2].

Қуритиш барабанидаги газ ва қаттиқ фаза орасида иссиқлик ва масса алмашилиш жараёнларини жадаллаштириш учун иссиқ газлар энергиясидан тўлиқроқ фойдаланиш билан эришиш мумкин. Бу масалани ечими газ ва қаттиқ фаза орасида контакт юзасини ва вақтини ошириш билан ҳал қилинади. Бунда кўриб чиқилган турли вариантлар ичида энг муҳими қуйидагилар ҳисобланади [3]:

- насадкалар билан сочилаётган материал ёмғирини барабаннинг кўндаланг кесими бўйича бир текис тақсимланишини таъминлаш;
- барабанни материал билан тўлиқ коэффициентини орттириш;
- материал зарраларини қуритиш ҳудудида бўлиш вақтини кўпайтириш.

Материалнинг насадкадаги миқдорини, насадкалардан сочилаётган материал ёмғирининг миқдорини билиш аппаратнинг оптимал юкланиш коэффициенти аниқлашда жуда муҳим ҳисобланади. Барабандаги материал миқдорини оптимал кўрсаткичдан кам бўлиши, унинг иш унумдорлигини пасайишига олиб келади. Аксинча, материал миқдорининг ортиқча бўлиши аппаратда қуритиш жараёнида қатнашмайдиган қатламнинг ҳосил бўлишига ва аппаратнинг ортиқча юкланишига олиб келади. Бу эса, қуритиш жараёнининг интенсивлигини пасайишига ва ортиқча энергетик ҳаражатларга олиб келади. Насадкадан сочилаётган материал ёмғирининг шакли ва қийматлари барабаннинг ишлаш самарадорлигини белгиловчи омиллардан бири ҳисобланади. Барабанли қуритгичда материалларни қуритишни интенсивлаш, барабанли қуритгич насадкаларидан тушаётган материал пардасининг юзасига боғлиқ. Ўз навбатида материалнинг барабан кесими бўйлаб сочилиш юзасини кўпайтиришни таъминлаш қуритгич насадкаларининг конструктив тузилишига боғлиқ бўлади. Бунда материал билан тўлдириш унумдорлиги, барабаннинг қиялик бурчаги, унинг айланиш тезлиги ва қуритувчи агент тезлигини танлашни эътиборга олиш зарур.

Адабиётлар

1. Kemp I. C. Comparison of particles motion correlations for cascading rotary dryers //Proceedings of the 14th International Drying Symposium (IDS), São Paulo, Brazil, B. – 2004. – С. 790-797.
2. Тожиев Р. Ж. и др. Анализ процесса сушки минеральных удобрений в барабанном аппарате //Universum: технические науки. – 2021. – №. 8-1 (89). – С. 31-36.
3. Fernandes N. J., Ataíde C. H., Barrozo M. A. S. Modeling and experimental study of hydrodynamic and drying characteristics of an industrial rotary dryer //Brazilian Journal of Chemical Engineering. – 2009. – Т. 26. – №. 2. – С. 331-341.
4. Алтухов А. В. Методология совершенствования и расчета барабанных сушильных агрегатов: дис. – Шымкент, 1999.–312 с.
5. Ахунбаев, А. А., & Ражабова, Н. Р. (2021). Высушивание дисперсных материалов в аппарате с быстро вращающимся ротором. *Universum: технические науки*, (7-1 (88)), 49-52.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ BLOW-UP РЕЖИМОВ В ДВУХ КОМПОНЕНТНЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ СРЕДАХ С ПЕРЕМЕННОЙ ПЛОТНОСТЬЮ И ИСТОЧНИКОМ

Матякубов Алишер Самандарович, заведующая кафедры Прикладной математики и компьютерного анализа НУУз,
Раупов Дилмурод Расулович старший преподаватель кафедры
ВМиИ Академии МЧС РУз.

В данной статье исследуются численные и визуальные моделирование blow-up режимов в двух компонентных нелинейных средах с переменной плотностью и источником.

Ключевые слова: нелинейная система, blow-up режим, математическая модель, не дивергентная форма, кросс диффузия, горения, численная схема, итерация.

Ushbu maqolada o'zgaruvchan zichlik va manbaaga ega ikki komponentali blow-up rejimli nochiziqli muhitlarda sonli va vizual modellash tirishlar tadqiq etildi.

Ключевые слова: nochiziqli sistemalar, blow-up rejim, matematik model, nodivergent forma, kross diffuziya, yonish, sonli sxema, iteratsiya.

This paper explores numerical and visual simulations of blow-up modes in two component nonlinear media with variable density and source.

Keywords: nonlinear system, Blow-up rejim, mathematical model, not in divergence form, cross diffusion, combustion, numerical scheme, iteration.

В данной работе рассматриваются качественные Blow-up свойства решений следующего нелинейную систему параболического уравнения не дивергентного вида с кросс - диффузией

$$\begin{aligned} |x|^{-l} \frac{\partial u}{\partial t} &= v^{\alpha_1} \nabla \left(|x|^n u^{m_1-1} \nabla u \right) + |x|^{-l} u^{\beta_1}, \\ |x|^{-l} \frac{\partial v}{\partial t} &= u^{\alpha_2} \nabla \left(|x|^n v^{m_2-1} \nabla v \right) + |x|^{-l} v^{\beta_2}, \end{aligned} \quad (1)$$

с начальным условием $u|_{t=0} = u_0(x) \geq 0$, $v|_{t=0} = v_0(x) \geq 0$, $x \in R^N$ (2)

где, $\nabla(\cdot) = grad_x(\cdot)$, $m_1, m_2, \alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, n, l$ - положительные числа, $N \geq 1$ - размер пространства; $u = u(t, x) \geq 0$, $v = v(t, x) \geq 0$ - температура среды в момент $t > 0$ в точке $x \in R^N$; u^{β_1}, v^{β_2} - коэффициент, характеризующий объемное поглощение тепла, $\rho(x) = |x|^{-l}$ плотность окружающей среды.

При численном решении начально-краевых задач для нелинейной системы не дивергентного вида разностным методом возникает проблема выбора того или иного порядка аппроксимации разностной схемы. Чем выше порядок аппроксимации по пространственным координатам, тем меньше порядок системы разностных уравнений. При решении нестационарных задач аппроксимация второй производной по пространству в системе имеет только второй порядок. Поэтому для получения требуемой точности приходится выбирать достаточно мелкий шаг.

Для построения автомодельной системы для (1) предлагается алгоритм нелинейного расщепления, для чего решения системы (1) ищется в виде [1-3].

$$u(t, x) = (T-t)^{q_1} w_1(\tau(t), r), \quad v(t, x) = (T-t)^{q_2} w_2(\tau(t), r), \quad r = |x| \quad (3)$$

$$q_1 = -\frac{1}{\beta_1 - 1}, \quad q_2 = -\frac{1}{\beta_2 - 1}$$

$$\tau(t) = \begin{cases} \int (T-t)^{\frac{m_1-1}{1-\beta_1} + \frac{\alpha_1}{1-\beta_2}} dt, & \frac{m_1-1}{1-\beta_1} + \frac{\alpha_1}{1-\beta_2} + 1 \neq 0 \\ \text{Ln}(T-t), & \frac{m_1-1}{1-\beta_1} + \frac{\alpha_1}{1-\beta_2} + 1 = 0 \end{cases}$$

Тогда относительно (w_1, w_2) получим систему уравнений

$$\begin{aligned} \frac{\partial w_1}{\partial \tau} &= w_2^{\alpha_1} r^{l-N+1} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^{N+n-1} w_1^{m_1-1} \frac{\partial w_1}{\partial r} \right) + b_1 \tau^{-1} \left(w_1^{\beta_1-1} - \frac{1}{\beta_1-1} w_1 \right) = 0, \\ \frac{\partial w_2}{\partial \tau} &= w_1^{\alpha_2} r^{l-N+1} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^{N+n-1} w_2^{m_2-1} \frac{\partial w_2}{\partial r} \right) + b_2 \tau^{-1} \left(w_2^{\beta_2-1} - \frac{1}{\beta_2-1} w_2 \right) = 0, \end{aligned} \quad (4)$$

$$\text{где } b_i = -\frac{1}{q_i(m_i-1) + q_{3-i}\alpha_i + 1}, \quad i = 1, 2$$

А затем введя (4) преобразование

$$w_1(\tau, x) = f_1(\xi), \quad w_2(\tau, x) = f_2(\xi), \quad \xi = \frac{|x|^{\frac{2-l-n}{2}}}{\tau^{\frac{1}{2} \left(1 - \frac{l+n}{2} \right)}} \quad (5)$$

получим автомодельную систему уравнений

$$f_2^{\alpha_1} \xi^{1-s} \frac{d}{d\xi} \left(\xi^{s-1} f_1^{m_1-1} \frac{df_1}{d\xi} \right) + \frac{\xi}{2} \frac{df_1}{d\xi} + b_1 \left(f_1^{\beta_1} - \frac{1}{\beta_1-1} f_1 \right) = 0,$$

$$f_1^{\alpha_2} \xi^{1-s} \frac{d}{d\xi} \left(\xi^{s-1} f_2^{m_2-1} \frac{df_2}{d\xi} \right) + \frac{\xi}{2} \frac{df_2}{d\xi} + b_2 \left(f_2^{\beta_2} - \frac{1}{\beta_2-1} f_2 \right) = 0, \quad (6)$$

где, $s = \frac{2(N-l)}{2-l-n}$.

Асимптотика автомодельных решений системы (6) имеем

$$u_A(t, x) = A_1(T-t)^{q_1} \left(a - \frac{|x|^{2-l-n}}{\tau \left(1 - \frac{1+n}{2} \right)^2} \right)^{p_1}, \quad v_A(t, x) = A_2(T-t)^{q_2} \left(a - \frac{|x|^{2-l-n}}{\tau \left(1 - \frac{1+n}{2} \right)^2} \right)^{p_2}$$

$$p_i = \frac{1 + \alpha_i - m_{3-i}}{\alpha_i \alpha_{3-i} - (m_{3-i} - 1)(m_i - 1)} \quad A_i = \left(\frac{p_{3-i}}{\frac{m_{3-i}-1}{p_i \alpha_i}} \right)^{\frac{\alpha_i}{\alpha_1 \alpha_2 - (m_1-1)(m_2-1)}}, \quad i = 1, 2$$

В исследовании были получены следующие результаты: для нелинейного уравнения тепловыделения, связанного с плотностью окружающей среды, было построено решение автомодели, выбрана начальная функция для условия запуска из полученного автомодельного решения, при численном моделировании использовался метод переменных направлений.

Приведем некоторые сравнительные численные результаты для различных значениях параметров.

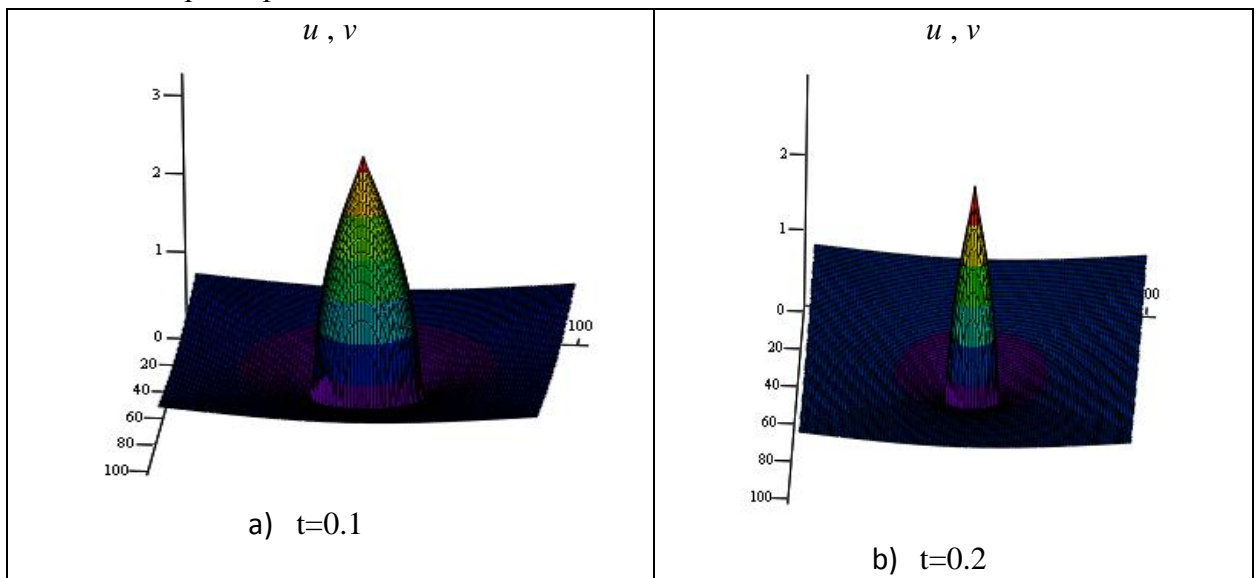


Рис 2. Численное решение задачи (1)-(2) при $\alpha_1 = 0.3, \alpha_2 = 0.8, m_1 = 2.9, m_2 = 2.4, \beta_1 = 0.2, \beta_2 = 0.2, l = 2, n = 0.9$

Результаты экспериментов показывают, что в большинстве случаев решения автомодельного и приближенно-автомодельного система уравнений, являются точными или приближенными решениями искомого система уравнения.

Литература

- [1] Aripov M., Matyakubov A.S. To the qualitative properties of solution of system equations not in divergence form. International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology, Vol. 3 Issue 8, 2016, p. 533–537.
- [2] Матякубов А.С., Раупов Д.Р. К асимптотическому поведению Blow-up свойства решений нелинейных параболических систем уравнений недивергентного вида. Научный Вестник СамГУ, №5, 2019, с. 53-58.
- [3] Aripov M.M., Matyakubov A.S., Imomnazarov B.K., 2020, Math Notes NEFU, The Cauchy problem for a nonlinear degenerate parabolic system in non-divergence form., 27(3), Yakutsk, 27–38
- [4] Matyakubov A.S., Raupov D.R., Technological Advancements in Construction, On Some Properties of the Blow-Up Solutions of a Nonlinear Parabolic System Non-divergent Form with Cross-Diffusion., vol 180, Lecture Notes in Civil Engineering this link is disabled, 2022, 289-301.

АЗОТ ФОСФОРЛИ ЎЎИТНИ ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

т.ф.б. PhD. Миршарипов Рахматилло Хабибуллаевич, Носиржонова Дилдора
Дилмурод кизи, Абдулбоқиев Азизбек Авазбек ўғли tillo1012@mail.ru
Фаргона политехника институти

Аннотация: Ушбу мақолада азот фосфорли минерал ўғитни донаторлик таркиби сифати ва қуритиш жараёнлари тадқиқ қилинган. Қуритиш жараёнини жадаллаштириш ва донаторлик таркибини оптималлаштириш мақсадида қурилма таклиф этилган.

Калит сўзлар: Қуритиш, барабанли қуритгич, азот фосфорли ўғит.

Аннотация: В данной статье рассмотрены качество гранулированного состава и процессы сушки азотно-фосфорных минеральных удобрений. Устройство предлагается для интенсификация процесса сушки и оптимизации гранулированного состава.

Ключевые слова: Сушка, барабанная сушилка, азотно-фосфорные удобрения.

Abstract: This article discusses the quality of the granular composition and the drying processes of nitrogen-phosphorus mineral fertilizers. The device is proposed for the intensification of the drying process and optimization of the granular composition.

Key words: Drying, drum dryer, nitrogen-phosphorus fertilizers.

Минерал ўғитлар қишлоқ хўжалигида ўсимликлар учун минерал озуқа сифатида ишлатилади. Шу билан бирга ёнишга ўта хавфли ва портлашга мойил ҳисобланади.

Минерал ўғитлардан унумли фойдаланиш, хавфли томонларини нейтраллаш мақсадида “Farg‘onaazot” АЖ корхонаси инновацион лойиҳалар асосида янги турдаги азот фосфорли ўғитлар (АФЎ) ишлаб чиқаришни йўлга қўйган, яъни маҳсулот доналарига сиртактив моддалар билан ишлов берилиб, гидрофоб қатлам ҳосил қилинган. Сиртактив модда сифатида фосфорит моддаси кукунидан фойдаланилган.

Азот фосфор ўғити олиш технологияси таркиби 90% ли аммоний нитрат (селитра) га 10% фосфорит кукуни билан форсункалар ёрдамида пуркаб, аммоний нитрат доналари юзасида фосфорит қатламини ҳосил қилишдан иборат. Бундай аммоний нитрат ўғити юзасига қопланган фосфорит кукуни қатлами ўғитни ёнишдан, портлашдан сақлайди ва

концентрация таркибига салбий таъсир кўрсатмайди, аксинча ўсимликка ва тупроққа зарур бўлган фосфорит билан бойитади.

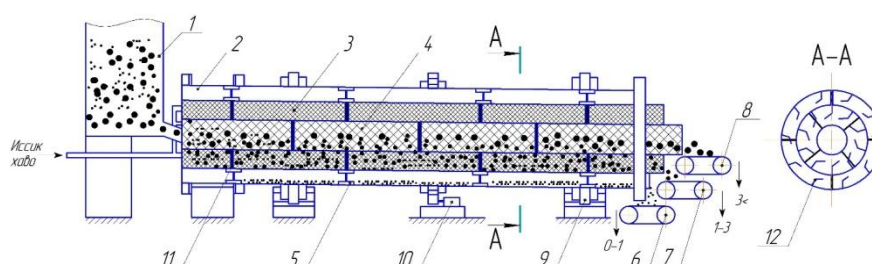
“Farg‘onaazot” AJ корхонасининг АС-72 қурилмасидаги дондорлаш минораси мажмуаси таркибида қуритиш барабани бўлиб, у орқали ўғитга қўшимча ишлов бериш линияси ҳисобланган қуритиш ва саралаш жараёни ўтади, лекин АФЎ олиш технологик линиясидаги ҳисобга олинмаган фактлар ва камчиликларнинг ҳисобига олинаётган ўғитнинг сифат кўрсаткичлари талаб даражасида эмаслиги, технологик линиядаги қурилмалар ва аппаратлар турларини танлаш ёки жараёндаги режимларни ўрганишни тақозо этади.

Ушбу муаммони ўрганиш ва бу йўналишда илмий тадқиқот ишларини олиб бориш корхонада технологик жараён режимлари тўғри танланмаганлигини, аммоний нитратнинг дондорлик таркиби сифат даражасида эмаслиги, бу жараёнда талаб этиладиган физик кимёвий режимлар тўлиқ амалга оширилмаганлигини ва қуритиш жараёни режимлари яхши йўлга қўйилмаганлигини кўрсатади. Ушбу тарзда қуритилган маҳсулот сифатсиз бўлиб, бир-бирига ва қуритиш барабани деворига ёпишиб кетган.

Юқоридаги баён этилган ҳолатларни ҳисобга олган ҳолда ва аммоний нитрат ишлаб чиқариш технологик жараёнини яна бир бор синчиклаб ўрганиб чиқиш орқали тайёр бўлган аммоний нитрат дончаларини саралаш ва қуритиш учун комбинацияланган усулдан фойдаланилди, яъни биз томонимиздан 2 қаватли цилиндрик сеткалардан ҳамда барабаннинг бутун узунлиги бўйича сетка тиргакларига жойлаштирилган насадкалардан ташкил топган барабанли қуритгич агрегати ўрнатилди (1-расм).

Сетка тиргакларига жойлаштирилган насадкалар барабаннинг кесими бўйича материални бир меъёردа тарқатиш ва аралаштиришни таъминлайди. Бундай шароитда материал билан қуритувчи агентнинг ўзаро таъсири самарали бўлади. Қуритилган материал дончаларининг ўлчамлари ва хоссаларига кўра аппаратда секторли насадкалардан фойдаланиб келинган. Тавсия этилаётган қурилмада кўтарувчи-парракли насадкалар ўрнатилди. Чунки барабан ичига икки қаватли сараловчи сеткалар ўрнатилганлиги сабабли секторли насадкаларга эҳтиёж қолмади.

Муаммони ечимига қаратилган ушбу техник ишланма тавсия этилмоқда. Қуйида азотли фосфор ўғитини қуритувчи ва фракцияларга ажратувчи барабанли аппарат конструкцияси ва ишлаш принципи келтирилган.



1-расм. Таклиф этилаётган барабанли қуритгич қурилмасининг конструктив схемаси.

1-бункер; 2-барабан; 3,4-сетка; 5-махсус тиргак; 6,7,8-лентали транспортер; 9-ролик; 10-юртма; 11-махсус қосқонлар; 12-кўтарувчи-парракли насадка.

Минерал ўғит бункердан, барабаннинг ички қисмига махсус тиргаклар ёрдамида ўрнатилган махсус қосқонлар маҳкамланган цилиндрик сеткага узатилади. Бу сеткада

минерал ўғит барабаннинг горизонтга нисбатан қиялиги хисобига пастга қараб ҳаракатланади ва бир вақтнинг ўзида саралаш жараёни бошланади. Саралаш жараёни билан бир қаторда сетка тиргакларига ўрнатилган насадкалар ёрдамида минерал ўғитлар тепага кўтарилади ва насадканинг холатини ўзгаришига боғлиқ холда сетканинг кўндаланг кесим юзаси бўйлаб сочилади (шопирилади). Барабанга иссиқлик агенти минерал ўғитни юклаш қисмидан тўғри оқим холатида берилади ва шопирилган минерал ўғит билан учрашганда иссиқлик алмашилиш натижасида қўшимча яна қурилади. Жараён ҳар бир насадкада тўхтовсиз амалга оширилади. Барабанга ўрнатилган сеткадан сараланиб ўтган минерал ўғит яна фракцияларга ажратилиши учун иккинчи қаватли сеткага тушади ва бу ерда ҳам фракцияларга ажралади. Сетканинг ўлчамлар биринчи цилиндрик сеткали барабанда 3 мм ли тешиқлардан ва 2 чи цилиндрик сеткали барабанда 1 мм ли тешиқлардан иборат қилиб ўрнатилади. Бу сеткаларнинг диаметрлари белгиланган иш унумдорлигига қараб танланади. Ундаги тешиқлар цилиндрик шаклда бўлиб, тешиқларнинг умумий саралаш юзаси ҳам барабаннинг иш унумдорлигига қараб танланади. Қуриши жараёнидан ўтган минерал ўғитлар бу цилиндрик сеткаларда 3 та фракцияга ажралган. $d_1 > 3\text{мм}$; $d_2 > 1\text{мм}$; $d_3 < 1\text{мм}$. Фракцияга ажраган ўғит доналари махсус туширувчи мосламалар ёрдамида транспортировка қилинади ва фракциялар ўлчамлари бўйича кейинги жараёнга юборилади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ахунбоев, А. А., & Хабибуллаевич, М. Р. Барабанли аппаратда дисперс материални қуриши жараёни статикаси. 2020. Фарғона политехника институти Илмий-техника журналы, 5(1), 268-272.
2. Khabibullaevich, M. R. (2021). Drying Building Materials in a Drum Dryer. Journal of Marketing and Emerging Economics, 1(6), 93-97.
3. Mirsharipov, R. (2021). ANALYSIS OF DRYING BUILDING MATERIALS IN A DRUM DRYER. Scientific progress, 2(8), 145-152

ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА ИЧКИ СИФАТНИ ТАЪМИНЛАШ

**Қ.М. Эрматов- т.ф.н., профессор, С.А.Махмудов-т.ф.н., доцент, Б.Райимохунов-
“Автомобиль сервис” йўналиши 2-курс талабаси
Андижон машинасозлик институти, Андижон, Ўзбекистон**

***Аннотация:** Мақолада Ички сифатни таъминлаш борасида Андижон машинасозлик институтининг Жаҳон банкининг Халқаро ривожланиш Ассоциациясини “Олий таълимни модернизация қилиш” лойиҳасидаги иштироки натижалари келтирилган.*

***Аннотация:** В статье представлены результаты участия Андижанского машиностроительного института в проекте «Модернизация высшего образования» Международной ассоциации развития Всемирного банка по внутреннему обеспечению качества.*

***Abstract:** The article presents the results of the participation of the Andijan Machine-Building Institute in the project "Modernization of Higher Education" of the International Development Association of the World Bank on internal quality assurance.*

***Калит сўзлар:** Таълим сифати, модернизация, ички сифатни таъминлаш.*

Ключевые слова: *Качество образования, модернизация, внутреннее обеспечение качества,*

Keywords: *Quality education, modernization, internal quality assurance*

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг 2022 йил 24–26-март кунлари бўлиб ўтган биринчи Тошкент халқаро инвестиция форумидаги нутқида **“Биз ислохотларимизнинг биринчи кунидан бошлаб таълим ва инсон капитални ривожлантиришга алоҳида эътибор бериб келмоқдамиз. Сўнгги 5 йилда мамлакатимизда 82 та янги университет ва институт, жумладан, 23 та хорижий олийгоҳ ташкил этилиб, олий таълим даргоҳларининг умумий сони 159 тага етди. Натижада, мактаб битирувчиларининг олий таълим билан қамров даражасини олдинги 9 фоиздан 28 фоизгача етказишга эришилди ва бу йўналишдаги ишларимиз давом эттирилмоқда”**[1] деб берган топшириқлари олий таълим сифати, яъни сифатли кадрлар тайёрлашни тақозо қилади.

Жаҳоннинг барча олий таълим муассасаларида олий таълим сифати, яъни сифатли кадрлар тайёрлаш ҳамма вақт ҳам долзарб масала бўлиб келган”[2].

Андижон машинасозлик институтида ҳам таълим сифатини ошириш-бутун таълим тизимини модернизациялашнинг етакчи механизми сифатида қатор тизимли ишлар амалга оширилмоқда.

Жумладан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017-йил 22-мартдаги “Халқаро ривожлантириш Ассоциацияси иштирокидаги олий таълим муассасаларининг моддий-техник базасини мустаҳкамлаш” лойиҳасини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2848-сонли қарори ижроси юзасидан **Ички сифатни таъминлаш** борасида Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги ташаббуси билан Жаҳон банкининг Халқаро ривожланиш Ассоциацияси иштирокида “Олий таълимни модернизация қилиш” лойиҳасида Андижон машинасозлик институти иштирок этиб келмоқда.

Бугунги кунга қадар, мазкур лойиҳа доирасида “Ички сифатни таъминлаш (Internal Quality Assurance)” йўналиши бўйича Shbeeman Consulting хорижий экспертлари (Lucien Bollaert, Aqim Emurli, Katja Zibert Kamsek)томонидан ОТМда сифатни таъминлаш масаласига бағишланган онлайн тренинглари амалга оширилди. Лойиҳа мақсадига мувофиқ Вазирлик томонидан тавсия этилган 10 та ОТМ жалб этилган ҳолда онлайн-тренинглари 1-босқичи 3 ой давомида 8 та модулдан иборат “Ички сифатни таъминлаш (Internal Quality Assurance)” масаласига бағишланган мавзуларда ташкил этилди. Онлайн семинар-тренинглари 1-босқичининг натижаларига кўра мамлакатимизнинг етакчи ОТМ ҳисобланган 6 та: Тошкент давлат иқтисодиёт университети, Тошкент давлат техника университети, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” миллий тадқиқот университети, Самарқанд давлат чет тиллар институти, Андижон машинасозлик институти ва Тошкент педиатрия тиббиёт институтлари Shbeeman Consulting хорижий экспертлари томонидан танлаб олинди[3]. Буларнинг ичида Андижон машинасозлик институтининг ҳам борлиги қувонарли ҳолдир. Танлаб олинган 6 та ОТМ учун келгусида олий таълим тизимидаги бошқа давлат ОТМда “Ички сифатни таъминлаш (Internal Quality Assurance)”ни таъминлаш тизимини татбиқ этиш учун мураббийлик (коучинг) қилиш мақсадида жорий йилнинг март ойидан бошлаб Shbeeman Consulting хорижий экспертлари томонидан онлайн семинар-тренинглари 2-босқичи ташкил этилди. Ушбу ўқув семинарларда давлат олий таълим муассасаларида “Ички сифатни таъминлаш”нинг хорижий тажрибаларига асосланган ҳолда халқаро стандартларни жорий

қилиш механизмларини ишлаб чиқиш ва уларда “Ички сифатни таъминлаш”ни босқичма-босқич тизимини ташкил этиш масалалари кўрилди.

Жорий йилнинг январь ойидан бошлаб, амалий-семинарларнинг 3-босқичига старт берилди. Бунда **6 та** ОТМларнинг “Ички сифатни таъминлаш” бўйича ишчи гуруҳлари навбатдаги янги билим, кўникма ва тажрибаларга эга бўлмоқдалар.

Хулоса сифатида шуни айтиш мумкинки, мазкур лойиҳа давомида танлаб олинган ОТМларда таълим сифатини таъминлашнинг мукамал тизимини ишлаб чиқилади. Келгусида ушбу ОТМларга таълим сифатини таъминлаш бўйича Ўзбекистон ОТМларига кўмаклашиш вазифаси белгиланган.

Фойдаланилган адабиётлар руйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг 2022 йил 24–26-март кунлари бўлиб ўтган биринчи Тошкент халқаро инвестиция форумидаги нутқи. (https://t.me/Press_Secretary_Uz/1466).
2. Мирқурбанов Н.М, Аношкина В, Данилова-Кросс Е. “Высшее образование в Узбекистане: состояние и рекомендации. / Аналитическая записка, 2009. № 1 (12), www.undp.uz/publications;
3. *Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги* <http://www.edu.uz/>

ТЕПЛООБМЕН В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИНАХ

Магистрант: Мамажонов Холмирза Азимжон ўғли

Зокирова Ирода Закруллаевна

**Андижанский машиностроительный институт, ассистент кафедры
«Электротехники, электромеханики и электротехнологий»**

***Аннотация:** Электр машиналарининг фаол ва структуравий элементларида сезиларли миқдорда иссиқлик чиқарилади. Машинанинг ички ҳажмларида чиқарилган иссиқлик оқимларининг кучи шундан иборатки, уларни атроф-муҳитга олиб ташлаш усҳун махсус мажбурий совутиш тизимларини яратиш керак.*

***Калит сўзлар:** электр машиналари, электр машиналарида иссиқлик узатиш, иссиқлик ўтказувчанлиги, конвектив иссиқлик узатиш.*

***Аннотация:** В активных и конструктивных элементах электрических машин выделяется значительное количество тепла. Мощность тепловых потоков, выделяемых во внутренних объемах машины, такова, что для их отвода в окружающую среду необходимо создавать специальные принудительные системы охлаждения.*

***Ключевые слова:** электрических машин, теплообмен в электрических машинах, теплопроводности, конвективного теплообмена.*

***Annatsion:** A significant amount of heat is released in the active and structural elements of electrical machines. The power of the heat flows released in the internal volumes of the machine is such that it is necessary to create special forced cooling systems to remove them to the environment.*

***Key words:** electrical machines, heat transfer in electrical machines, heat conduction, convective heat transfer.*

Теплообмен в электрических машинах происходит путем теплопроводности, конвективного теплообмена и излучения. Количество тепла Q , передаваемое за единицу времени через произвольную изотермическую поверхность S , прямо пропорционально температурному градиенту $grad\Delta\vartheta$ в направлении теплового потока:

$$q = -\lambda grad\Delta\vartheta, \quad (1)$$

где $q = Q/S$ — плотность теплового потока, Вт/м²; λ — теплопроводность материала тела; знак минус показывает, что тепловой поток распространяется в направлении уменьшения температуры, т. е. от точки тела с большей температурой к точке, имеющей меньшую температуру.

При одномерном распространении тепла, например, в направлении оси x имеем $grad\Delta\vartheta = d(\Delta\vartheta)/dx$. (2)

Теплопроводность λ характеризует способность вещества проводить тепло, определяется физическим свойством вещества и зависит от его состава, температуры и давления (для газообразных веществ). Наиболее достоверные значения теплопроводности получают экспериментальным путем.

Значения теплопроводности материалов

Материал	Вт/(м· °С)
Медь	380...395
Алюминий	198...220
Серебро	420
Дюралюминий	128
Сплавы алюминия (АК3, АК4, АКМ2-1)	147...159
Сталь (марки 08, 10, 20, 35, 45)	48...64

Теплообмен между поверхностью твердого тела и жидкой (газообразной) средой, конвективный теплообмен описывается экспериментальным законом Ньютона—Рихмана, связывающим плотность теплового потока на поверхности q с температурами поверхности ϑ_n и среды $\vartheta_{охл}$:

$$q = Q/S = a(\vartheta_n - \vartheta_{охл}) = a\Delta\vartheta. \quad (3)$$

Соответственно перепад температуры между поверхностью охлаждающей средой составит $\Delta\vartheta = q/a$, (4)

где a — коэффициент теплоотдачи поверхности, Вт/(м²· °С), характеризующий интенсивность теплообмена.

Теплообмен путем излучения для электрических машин, работающих в обычных условиях, не учитывается из-за небольшой его доли в общем процессе теплообмена. Отвод тепла путем излучения становится основным при работе машин в вакууме.

Испарительное охлаждение в машинах общепромышленного применения практически не используется.

Литературы.

1. Ключев В.И «Теория электропривода» М. Энергоатомиздат. 2001. 704с.
2. Хошимов О.О.Саидахмедов С.С. “Электр юритма асослари. Дарслик-Т: фан ва технологиялар.2011.288б.
3. Ортиқов Т.Ж., Саноат қурилмаларининг электромеханик тизимлари. Ўқув қўлланма. Т:Турон Иқбол, 2005.
4. Хошимов О.О.Имомназаров А.Т. “Электр юритма асослари. - Т:2004.
5. Онищенко Г.Б. «Электрический привод.» Учебное пособие, Академия, 2008г.

MEXANIK TIZIMLARNING AVTOTEBRANISHLARI

**Zafarov Ahmadbek Abduqahhor o'g'li, Matematika kafedrası katta o'qituvchisi,
Mullajonov Rustamjon Vaxobjonovich, Matematika kafedrası dotsenti.
Andijon davlat universiteti**

Аннотация: *O'z-o'zidan tebranishlarning asosiy turlari ko'rsatilgan. Jismlarning o'z-o'zidan tebranishlari ularning o'zaro aloqa holatidagi ta'siri asosida o'rganildi. Tadqiqotda besh darajali polinom bilan ifodalangan ishqalanish modeli ishlatilgan. Bu model tinch holatda ishqalanish kuchi sirpanish ishqalanish kuchidan kattaroq bo'lishi sharti uchun Kulon ishqalanish modelining yaqinlashuvidan iborat.*

Калит so'zlar: *o'z-o'zidan tebranishlar, so'nmagán tebranishlar, ishqalanish modeli, sönümlü tebranishlar, relaksatsiya o'z-o'zidan tebranishlari.*

Аннотация: *Изложены основные виды автоколебания. Автоколебания тел изучались на основе их эффектов в состоянии взаимного контакта. В исследовании использовалась модель трения, представленная полиномом пятой степени. Эта модель состоит из аппроксимации модели кулоновского трения для условия, когда сила трения в состоянии покоя больше, чем сила трения скольжения.*

Ключевые слова: *автоколебания, незатухающие колебания, модель трения, затухающие колебания, релаксационные автоколебания.*

Annotation: *The main types of self-oscillations are stated. Self-oscillations of bodies were studied on the basis of their effects in the state of mutual contact. The study used a friction model represented by a polynomial of the fifth degree. This model consists of an approximation of the Coulomb friction model for the condition that the friction force at rest is greater than the sliding friction force.*

Keywords: *self-oscillations, undamped oscillations, friction model, damped oscillations, relaxation self-oscillations.*

O'z-o'zidan tebranishlar - bu doimiy, ya'ni davriy bo'lmagan tashqi ta'sir energiyasi bilan quvvatlanadigan, chiziqli bo'lmagan qayta aloqaga ega bo'lgan dissipativ dinamik tizimdagi so'nmaydigan tebranishlardir.

O'z-o'zidan tebranishlar majburiy tebranishlardan farq qiladi, chunki ikkinchisi davriy tashqi ta'sir tufayli yuzaga keladi va bu harakat chastotasida sodir bo'ladi, o'z-o'zidan tebranishlarning paydo bo'lishi va ularning chastotasi esa o'z-o'zidan tebranish tizimining ichki xususiyatlari bilan belgilanadi.

O'z-o'zidan tebranishlar atamasi rus terminologiyasiga 1928 yilda A. A. Andronov tomonidan kiritilgan [1,2,3].

O'z-o'zidan tebranishlarga misollar:

- soat mexanizmi og'irligi og'irligining doimiy ta'siridan soat mayatnikining so'nmagán tebranishlari;
- bir tekis harakatlanuvchi kamon ta'sirida skripka torining tebranishlari
- multivibrator zanjirlarida va boshqa elektron generatorlarda doimiy ta'minot kuchlanishida o'zgaruvchan tokning paydo bo'lishi;
- organ quvuridagi havo ustunining tebranishi, unga havoning bir xil etkazib berilishi.
- samolyot konstruksiya elementlarining tebranishi.

O'z-o'zidan tebranishlar ko'plab tabiat hodisalari asosida yotadi:

- bir xil havo oqimi ta'sirida o'simlik barglarining tebranishlari;
- daryolarning yoriqlari va oqimlarida turbulent oqimlarning shakllanishi;
- odamlar, hayvonlar va qushlarning ovozi tovush paychalaridan havo o'tganda sodir bo'ladigan o'z-o'zidan tebranishlar natijasida hosil bo'ladi;
- muntazam geyzerlarning harakati va boshqalar [1,3,5].

Ko'p sonli turli xil texnik qurilmalar va qurilmalarning ishlash printsipi o'z-o'zidan tebranishlarga asoslanadi, jumladan:

- mexanik va elektr soatlarning barcha turlarini ishlash;
- barcha shamolli va kamon torli cholg'u asboblari tovush chiqarish;
- elektrotexnika, radiotexnika va elektronkada ishlatiladigan turli xil elektr va elektromagnit tebranishlar generatorlarining ta'siri;
- pistonli bug' dvigatellari va ichki yonuv dvigatellarining ishlashi;
- Ba'zi avtomatik boshqaruv tizimlari o'z-o'zidan tebranish rejimida ishlaydi, agar tartibga solinadigan qiymat talab qilinadigan qiymat atrofida o'zgarib, undan oshib ketganda, keyin undan pastroq, nazorat qilish uchun maqbul diapazonda (masalan, maishiy haroratni nazorat qilish tizimi) ishlaydi. muzlatgich).

Takomskiy ko'prigi (AQSh, Vashington shtati) 1940 yil 7 noyabrda shamol ta'sirida o'z-o'zidan tebranishlar tufayli vayron bo'ldi [6].

Shu bilan birga, ba'zi texnik tizimlarda o'z-o'zidan tebranishlar ushbu tizimlar dizaynerlarining maxsus niyatisiz, ularning texnik parametrlarini muvaffaqiyatsiz tanlash natijasida yuzaga kelishi mumkin. Bunday o'z-o'zidan tebranishlar istalmagan bo'lishi mumkin (masalan, ma'lum suv oqimlarida suv kranining "g'imirlashi") va ko'pincha halokatli bo'lib, ularda aylanib yuradigan energiya darajasi yuqori bo'lgan tizimlarga kelganda jiddiy oqibatlar olib keladigan baxtsiz hodisalarga olib keladi. Misol uchun:

- elektr stansiyalarining turbinalarida;
- reaktiv aviatsiya (ko'taruvchi) va raketa dvigatellarida;
- yuqori bosimli gazlar va suyuqliklar quvurlarida;
- samolyotning turli elementlarining tebranishi;
- shamol rezonansi - ma'lum tezlikdagi shamol ta'sirida sezilarli aerodinamik qarshilikka ega bo'lgan baland binolarning o'z-o'zidan tebranishi (Karman girdoblarining paydo bo'lishi) va boshqalar.

O'z-o'zidan tebranishlar boshqa tabiatga ega bo'lishi mumkin: mexanik, termal, elektromagnit, kimyoviy [4]. Turli tizimlarda o'z-o'zidan tebranishlarning paydo bo'lishi va ta'minlanishi mexanizmi fizika yoki kimyoning turli qonunlariga asoslanishi mumkin. Turli xil tizimlarning o'z-o'zidan tebranishlarini aniq miqdoriy tavsiflash uchun turli xil matematik apparatlar talab qilinishi mumkin.

O'z-o'zidan tebranuvchi tizimda tarqalish (energiya tarqalishi) doimiy ta'sir manbasidan unga kiradigan energiya bilan qoplanadi, buning natijasida o'z-o'zidan tebranishlar parchalanmaydi.

Agar tizimning tebranish elementi o'zining sönümlü tebranishlarini amalga oshirishga qodir bo'lsa (garmonik dissipativ osilator deb ataladi), o'z-o'zidan tebranishlar (davr davomida tizimga teng tarqalish va energiya ta'minoti bilan) rezonansga yaqin chastotada o'rnatiladi. bu osilator, ularning shakli yaqin bo'ladi harmonik , va amplituda, qiymatlar ma'lum bir diapazonida, katta bo'ladi, doimiy tashqi harakat qiymati.

Bunday tizimga misol sifatida mayatnikli soatning mandal mexanizmini keltirish mumkin. Mexanizمنىning kinematikasi tizimda teskari aloqa rolini o'ynaydi, g'ildirakning aylanishini mayatnikning tebranishlari bilan shunday sinxronlashtiradiki, tebranishning to'liq davrida g'ildirak bir tishga mos keladigan burchak orqali aylanadi.

Tarkibida garmonik osilator bo'lmagan o'z-o'zidan tebranuvchi tizimlar relaksatsiya tizimlari deb ataladi. Ulardagi tebranishlar harmoniklardan juda farq qilishi mumkin va to'rtburchaklar, uchburchaklar yoki trapezoidal shaklga ega. Gevşeme o'z-o'zidan tebranishlarning amplitudasi va davri doimiy ta'sirning kattaligi va tizimning inertsiya va tarqalish xususiyatlarining nisbati bilan belgilanadi.

Bo'shashishning o'z-o'zidan tebranishlarining eng oddiy misoli elektr qo'ng'irog'ining ishlashidir.

Ushbu tizimning inertsiyasi ikki xil jismoniy miqdor bilan belgilanadi: armatura A inertsiya momenti va elektromagnit o'rashning induktivligi E. Ushbu parametrlardan har qandayining ortishi o'z-o'zidan tebranishlar davrining oshishiga olib keladi.

Agar tizimda bir-biridan mustaqil ravishda tebranadigan va bir vaqtning o'zida chiziqli bo'lmagan boshqaruvchi yoki boshqaruvchiga ta'sir qiladigan bir nechta elementlar mavjud bo'lsa (ulardan bir nechtasi ham bo'lishi mumkin), o'z-o'zidan tebranishlar murakkabroq xarakterga ega bo'lishi mumkin, masalan, aperiodik yoki dinamik tartibsizlik.

Ta'sir davriy bo'lishi mumkin, masalan, tebranishlar va bu holda tizimda o'z-o'zidan tebranishlar tebranish chastotasidan farq qiladigan chastota bilan sodir bo'ladi. Xususan, bu o'rtacha tebranish hodisalari tufayli yuzaga kelishi mumkin, masalan, suyuqlikning yopishqoq chegara qatlamlarida qo'zg'atilgan o'rta oqimlarda (Stokes qatlamlari, Shlixting mexanizmi). Bu tebranuvchi tizimdagi ikkita suyuqlik orasidagi interfeysning o'z-o'zidan tebranishi paytida sodir bo'ladi.

Adabiyot

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики. - М.- Наука, 2020.
2. Андронов А. А., Витт А. А., Хайкин С. Э. Теория колебаний. - М.: Наука, 1937.
3. Физика. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. А. М. Прохоров. -4-е изд. -М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. -С. 85-88. -ISBN 5-85270-306-0.
4. Вавилин В.А. Автоколебания в жидкофазных химических системах // Природа. -2000. -№ 5.
5. Харкевич А. А. Автоколебания. М.: ГИТТЛ, 1954.
6. A. Jenkins. Self-oscillation // ArXiv.org. -2011. -P. 1-17.

БАРАБАНЛИ АППАРАТЛАРДА ҚУРИТИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ

**Ахунбаев А.А., т.ф.н., доцент
Фарғона политехника институти**

Мақолада материалларни қуритиши барабанидаги ҳаракатланиш жараёнидаги кўрсаткичлари: материални аппарат кўндаланг юзаси бўйича тақсимланиш даражаси, унинг аппаратда ўртача бўлиш вақти ва юкланиш даражаси тахлил қилинган.

Таърибларда модел материал сифатида “Farg’onaazot” АЖ корхонаси АС-72 цехи суперфосфат бўлимида ишлаб чиқарилган минерал ўғитидан фойдаланилган.

Калим сўзлар: қуритиш барабани, тақсимланиш даражаси, ўртача бўлиш вақти, юкланиш даражаси, тушиш узунлиги, минерал ўғит.

В статье проанализированы параметры движения материалов в сушильном барабане: степень распределения материала по поперечной поверхности аппарата, среднее время его пребывания в аппарате и степень загрузки. В качестве модельного материала в опытах использовали минеральное удобрение, произведенное в суперфосфатном цехе цеха АС-72 АО “Farg’onaazot”.

Ключевые слова: сушильный барабан, степень распределения, среднее время пребывания, степень загрузки, длина падения, минеральное удобрение.

The article analyzes the parameters of the movement of materials in the drying drum: the degree of material distribution over the transverse surface of the apparatus, the average time of its stay in the apparatus and the degree of loading. As a model material in the experiments, we used a mineral fertilizer produced in the superphosphate shop of the AS-72 shop at “Farg’onaazot” JSC.

Key wor: dryer drum, distribution degree, average residence time, load degree, fall length, mineral fertilizer.

Қуритиш жараёнлари кимё ва турдош ишлаб чиқаришлар технологик чизикларининг катта миқдорда энергия талаб қилувчи босқичларидан бири бўлиб, аксарият ҳолларда маҳсулотнинг ташқи кўриниши, унинг физик кимёвий параметрларини ва харидорбоплигини белгилайди. Бу кўрсаткичларни оптималлаштириш учун, қуритиш аппаратларининг конструкциясини ва эксплуатацион параметрларини белгилашда математик моделлаштириш усулларидан фойдаланишдан кўра кўпроқ ишлаб чиқаришдаги инженерларнинг таърибасини тадбиқ қилиш яхши натижалар беради.

Ҳозирда ишлаб чиқариш корхоналарида маҳсулотни қуритиш учун турли қурилмалардан фойдаланилади. Кенг қўлланиладиган қуритиш барабанларининг бошқа аппаратлардан афзаллиги: уларнинг конструктив соддалиги, бошқариш осонлиги ва нисбатан озонлигидир. Қуритиш барабани горизонтга нисбатан қия жойлашган цилиндрик корпусдан иборат бўлиб, ишлов бериладиган маҳсулот унинг бир учидан юкланиб, иккинчи учидан чиқарилади. Материални қуритиш учун зарур бўлган иссиқлик миқдори қарама-қарши ёки паралел йўналтирилган иссиқ агент ёрдамида берилди. Материални иситувчи ҳаво билан контактини яхшилаш учун цилиндрик барабан ичига маҳсус насадка (куррак)лар ўрнатилади. Барабан айланганда маҳсулот зарраларини насадкалар барабан ички девори бўйича юқорига олиб чиқадилар ва маълум баландликдан қаттиқ зарралар ёмғири сифатида иссиқ ҳаво оқими ичига сочиб берилди. Қуритиш жараёнининг асосий қисми шу қаттиқ зарраларнинг иссиқ ҳаво оқими ичидан ўтиш даврида амалга оширилади. Шунинг учун, насадкалар материални қанчалар даражада теккис ва барабан қўндаланг кесим юзаси бўйича раво сочиб бериши қуритиш жараёнининг интенсивлигини белгилаб беради.

Тадқиқотчилар томонидан барабан насадкаларнинг турли-туман конструкциялари таклиф қилинган ва ўрганилган [1-3]. Қуритилаётган зарраларнинг айланувчи барабан ичидаги ҳаракати насадка конструкцияси ва унинг иш режимидаги параметрларига боғлиқ. Бу эса, дисперс материалларни ҳаракатини назарий моделлаштиришда катта муъаммолар ҳосил қилади. Зарраларнинг барабандаги ҳаракати жуда мураккаб бўлиб, зарра насадканинг ўзида сирпаниб, думалаб аралашиб ҳаракатланса, насадкадан сочилганда зарралар бир бири билан урилиб ва ҳаракатланаётган ҳаво оқими билан тўқнашиш оқибатида нотекис ҳаракат қилади. Бундан сўнг насадкадан сочилиб тушаётган зарралар барабан остида думалаб аралашиб ҳаракатланаётган материал қатлами билан тўқнашади.

Бу жараёнларни моделлаштириш учун тадқиқотчилар турли моделларни таклиф қилишган [2]. Қуритиладиган материал ва иссиқлик ташувчининг контакт шароитларини яхшилаш орқали иссиқлик ва масса ўтказиш жараёнларини интенсивлаштириш мумкин. Бунинг учун материални барабаннинг юза кесими бўйлаб тенг равишда тақсимлаш имконини берувчи тарқатиш мосламаси талаб қилинади.

Қуритиш барабанидаги газ ва қаттиқ фаза орасида иссиқлик ва масса алмашилиш жараёнларини жадаллаштириш учун иссиқ газлар энергиясидан тўлиқроқ фойдаланиш билан эришиш мумкин. Бу масалани ечими газ ва қаттиқ фаза орасида контакт юзасини ва вақтини ошириш билан ҳал қилинади. Бунда кўриб чиқилган турли вариантлар ичида энг муҳими қуйидагилар ҳисобланади:

-насадкалар билан сочилаётган материал ёмғирини барабаннинг кўндаланг кесими бўйича бир текис тақсимланишини таъминлаш;

-барабани материал билан тўлиш коэффициентини орттириш;

-материал зарраларини қуритиш ҳудудида бўлиш вақтини кўпайтириш.

Материалнинг насадкадаги миқдорини, насадкалардан сочилаётган материал ёмғирининг миқдорини билиш аппаратнинг оптимал юкланиш коэффициенти аниқлашда жуда муҳим ҳисобланади. Барабандаги материал миқдорини оптимал кўрсаткичдан кам бўлиши, унинг иш унумдорлигини пасайишига олиб келади. Аксинча, материал миқдорининг ортиқча бўлиши аппаратда қуритиш жараёнида қатнашмайдиган қатламнинг ҳосил бўлишига ва аппаратнинг ортиқча юкланишига олиб келади. Бу эса, қуритиш жараёнининг интенсивлигини пасайишига ва ортиқча энергетик ҳаражатларга олиб келади. Жараёндаги барабанли қуритгич материалнинг хусусиятларини ҳисобга олинмай насадка танланса, унинг конструкцияси қуритиладиган маҳсулотга яхши мослашмаган бўлса, бу материални сочиб беришда бир неча салбий ҳолатларга олиб келади. Р.Ж.Тожиёв шогирдлари билан Г симон насадка билан жиҳозланган қуритгичда барабан юза кесимида материал ёмғирини ҳосил қилишдаги салбий ҳолат таҳлил қилинган[2]. Тадқиқотчилар қуйидаги салбий оқибатларни таъкидлайдилар:

Биринчидан, қуритгичда насадкалардан материални нотеккис сочилиши барабан кўндаланг кесими бўйича сочилаётган маҳсулот ёмғирида очиқ зоналарни ҳосил бўлади. Бу зонанинг ҳосил бўлиши, ҳаво оқимида қаршиликларсиз, очиқ йўлнинг бўлишига ва бунинг оқибатида иссиқлик агентидан тўлиқ, самарали фойдаланишни пасайтиради, бу эса қуритиладиган материал оладиган иссиқлик миқдорини ва қуритиш жараёнининг интенсивлигини камайтиради.

Иккинчидан, қуритгичда очиқ зонанинг мавжудлиги ҳисобига иссиқлик агенти оқимининг тезлиги ортади, бу эса ўз навбатида материалнинг майда зарраларини иссиқлик агенти оқими билан чиқиб кетишини кўпайтиради, барабандан чиқаётган газларнинг ҳароратини ортишига ва қуритиш жараёнида иситувчи агентнинг ноэффektiv сарфланишига олиб келади.

Олинган назарий тадқиқотлар натижаларини текшириш ҳамда барабанли қуритгичга икки қисмли U симон насадкани бошқа турдаги насадкалар билан аппарат кўндаланг юзасини сочилаётган материал ёмғири билан қоплаш даражаларини солиштириш, материалнинг аппаратда бўлиш вақтини назарий ва тажриба қийматларини солиштириш учун экспериментал тадқиқотлар ўтказилди.

Барабанли қуритгичда материалларни қуритишни интенсивлаш, барабанли қуритгич насадкаларидан тушаётган материал пардасининг юзасига боғлиқ. Ўз навбатида материалнинг барабан кесими бўйлаб сочилиш юзасини кўпайтиришни таъминлаш қуритгич насадкаларининг конструктив тузилишига боғлиқ бўлади. Бунда материал билан

тўлдириш унумдорлиги, барабаннинг қиялик бурчаги, унинг айланиш тезлиги ва куритувчи агент тезлигини танлашни эътиборга олиш зарур.

Адабиётлар

1. Алтухов А.В. Методология совершенствования и расчета барабанных сушильных агрегатов: Автореф. дис. ... д-ра наук. - Шымкент, 1999. - 312 с.
2. Тожиев Р.Ж., Ахунбаев А.А., Миршарипов Р.Х. Анализ процесса сушки минеральных удобрений в барабанном аппарате // Universum: технические науки. 2021. №8-1 (89).
3. Ахунбаев А.А. 2021). Гидродинамическая модель движения в барабанном аппарате с учетом влияния продольного перемешивания. Universum: технические науки. 2021. №9-1 (90)).

УСТОЙЧИВОСТЬ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Солиев Бобуржон Абдирайим угли, студент 4-курса направления «Отрасль обслуживания»,

Солиева Хилола Фахриддин кизи, магистрантка 1-курса специальности «Автомобилостроение и тракторостроение».

Андижанский машиностроительный институт

Maqolada elektr transport vositalarining xavfsizligi va barqarorligi tahlil qilinadi. Elektr transport vositalari ko'p jihatdan o'zlarining hamkasblariga o'xshash - bu odatda ikkala mashina ham bir xil aravada qurilganligi bilan bog'liq. Ammo shu bilan birga, model ESC barqarorligini boshqarish tizimidan foydalanmaydi, garchi u sukut bo'yicha ABS bilan jihozlangan. Shu bilan birga, mashina hali ham juda barqaror bo'lib qolmoqda - mashina boshqaruvini yo'qotish juda qiyin.

Kalit so'zlar: xavfsizlik, xavfsizlik yostiqchalari, passiv xavfsizlik tizimlari, ESC, Elektron barqarorlikni boshqarish, elektron boshqaruv tizimi, barqarorlik, asboblar paneli, slip chiziqlar.

В статье анализируются безопасность и устойчивость электромобилей. Электромобили во многом схожи со своими собратьями - это объясняется и тем, что обычно обе машины построены на одной тележке. Но при этом модель не использует систему курсовой устойчивости ESC, хотя по умолчанию оснащен системой ABS. При этом автомобиль все равно остается очень устойчивым - потерять контроль над машиной очень сложно.

Ключевые слова: безопасность, эйрбеги, системы пассивной безопасности, ESC, Electronic Stability Control, система электронного контроля, устойчивость, приборная панель, полосы скольжения.

The article analyzes the safety and sustainability of electric vehicles. Electric vehicles are in many ways similar to their counterparts - this is also due to the fact that usually both cars are built on the same bogie. But at the same time, the model does not use the ESC stability control system, although it is equipped with ABS by default. At the same time, the car still remains very stable - it is very difficult to lose control of the car.

Key words: safety, airbags, passive safety systems, ESC, Electronic Stability Control, electronic control system, stability, dashboard, slip strips.

Многие крупные автопроизводители постепенно отказываются от классических бензиновых и дизельных моторов, переводя свои модели на электрическую тягу. Скажем, в Европе и США местные власти планируют менее чем через 15 лет запретить продажу транспортных средств с традиционными двигателями внутреннего сгорания. Активную

работу по популяризации электромобилей и развитию инфраструктуры начали вести и в России, где продажи электрокаров в 2021 году установили исторический рекорд.

В дальнейшем популярность электромобилей будет только расти. В связи с ужесточающимися экологическими нормами все больше производителей переводит свои модели на электрическую тягу. В следующие 10-15 лет убрать из своей линейки машины с традиционными ДВС планирует ряд крупных компаний. К примеру, после 2025 года на электромоторы перейдет компания Jaguar, а еще спустя пять лет ее примеру последует Volvo.

В том же 2030 году от бензиновых и дизельных машин полностью откажется Renault. На электрокары переходит и компания Audi, которая выпустит последнюю машину с классическим силовым агрегатом в 2033 году. Кроме того, глобальную электрификацию своей модельной линейки для Европы готовят General Motors и Ford. Наконец, к 2035 году европейские продажи машин с ДВС прекратят южнокорейские Hyundai и Kia.

Как работает электромобиль и почему он проще

На электрокарах вместо классического двигателя внутреннего сгорания используют электрический агрегат, который конструктивно гораздо проще ДВС, поскольку содержит меньше деталей и механических соединений.

Традиционный электромотор состоит из неподвижной части — статора, а также подвижного компонента — ротора. При подключении к сети в статоре возникает круговое вращающееся магнитное поле, пронизывающее обмотку ротора и наводящее в нем ток индукции. После этого возникает вращающий момент, приводящий ротор в движение. Электрическая энергия, поступающая на обмотки, преобразуется в механическую энергию вращения. В качестве трансмиссии, как правило, используют одно- или двухступенчатый планетарный редуктор, принцип действия которых схож с классической автоматической коробкой передач.

Под устойчивостью понимают способность автомобиля противостоять заносу (скольжению) и опрокидыванию. В зависимости от направления скольжения или опрокидывания различают продольную и поперечную устойчивость. Более вероятно нарушение поперечной устойчивости, возникающее вследствие действия боковых сил: центробежной силы, поперечной составляющей силы тяжести, бокового ветра, ударов о неровности дороги.

Устойчивость движущегося автомобиля зависит от следующих факторов: массы автомобиля, высоты его центра тяжести, базы, ширины колеи; размера шин, их конструкции и состояния; радиусов кривизны дороги и состояния ее поверхности; конструкции и состояния тормозов; скорости и направления движения; умения управлять автомобилем.

Установлено, что чем выше расположен центр тяжести автомобиля и чем уже колея, тем выше вероятность опрокидывания. Для повышения устойчивости колея должна быть возможно шире, а центр тяжести — ниже. Наличие груза в кузове, особенно крупногабаритного (контейнеров, тюков, прессованного сена и т. д.), увеличивает высоту центра тяжести, тем самым снижая устойчивость.

На повороте существенное влияние на устойчивость кроме перечисленных факторов оказывает также скорость поворота управляемых колес. Резкий поворот может в определенных условиях явиться основным фактором, вызвавшим нарушение устойчивости автомобиля.

Движение по косоугру и по кривой связано с некоторыми дополнительными явлениями, усиливающими вероятность опрокидывания автомобиля. Сюда относится, например, перемещение пассажиров и грузов в сторону действия поперечной силы. Это перемещение вызывает изменение положения центра тяжести подрессоренных масс, вследствие которого возрастает опасность опрокидывания автомобиля. Под действием поперечных сил происходит деформация шин одновременно в двух направлениях — радиальном и поперечном.

При больших значениях поперечных сил шина соприкасается с проезжей частью дороги не только протектором, но и частью боковины, менее эластичной по сравнению с протектором. При весьма больших перегрузках возможно также полное сплющивание шин и врезание обода колеса в верхний слой дорожного покрытия. Механическое зацепление, возникающее в этом случае, резко увеличивает общую силу поперечного сцепления шин с дорогой, а вместе с этим и вероятность опрокидывания автомобиля.

Максимальную допустимую скорость движения автомобиля на поворотах до появления бокового скольжения можно определить по следующей формуле:

$$V_3 = \sqrt{gR\Phi_y}$$

где V_3 — максимальная скорость на повороте до появления бокового скольжения автомобиля, м/с;

g — ускорение силы тяжести, м/с²;

R — радиус поворота автомобиля, м;

Φ_y — коэффициент поперечного сцепления шины с дорогой.

Во всех случаях заноса на автомобиль действует поперечная (центробежная) сила, которая появляется при всяком отклонении автомобиля от прямолинейного направления. Как видно из последней формулы, возникновение заноса наиболее вероятно при крутых поворотах автомобиля на скользкой дороге.

В практике редко наблюдается одновременное скольжение обеих осей в поперечном направлении. Гораздо чаще начинают скользить колеса одной оси передней или задней. Наиболее вероятен занос задней оси автомобиля, на колеса которой при разгоне и преодолении больших сопротивлений действует касательная реакция, в десятки раз большая, чем на переднюю ось. Во время торможения же сила сцепления задних колес уменьшается вследствие перераспределения нагрузки, что также способствует их заносу. Занос задней оси у большинства автомобилей не только вероятнее, но и опаснее заноса передней оси. Последний гасится автоматически, так как возникающие центробежная сила и инерционный момент противодействуют повороту передней части автомобиля в сторону заноса. Для гашения заноса задней оси обычно рекомендуется поворачивать управляемые колеса в сторону заноса, уменьшая тем самым величину центробежной силы. Если передние колеса будут повернуты на достаточно большой угол, центробежная сила направится в сторону, противоположную заносу, и он прекратится.

Однако резкий поворот передних колес на чрезмерно большой угол может вызвать скольжение задней оси в обратную сторону и движение автомобиля в направлении повернутых колес. Поэтому сразу после прекращения заноса передние колеса следует повернуть в обратном направлении и вывести автомобиль на прямолинейное движение.

Поперечная сила может вызвать также опрокидывание автомобиля относительно опоры внешних колес. Максимальная скорость движения на повороте до опрокидывания определяется по формуле

$$V = (FAB/h)$$

где V — ширина колес автомобиля, м; h — высота центра тяжести, м.

Формула дает несколько завышенное (на 10 — 12 %) значение допустимой скорости. Это объясняется тем, что в ней не учитывается ряд факторов, в частности таких, как крен кузова, неравномерное распределение груза по ширине кузова и т. д. Как видно из формулы, чем выше расположен центр тяжести автомобиля, тем ниже допустимая скорость движения на повороте по условиям опрокидывания,

В практике эксплуатации автомобилей потеря поперечной устойчивости наблюдается чаще всего при торможении. В этом случае в контактах шин с дорогой действуют большие тормозные силы, и колеса утрачивают способность воспринимать поперечные силы. При полной блокировке колес их движение становится неустойчивым. В случае блокировки колес задней оси автомобиль легко входит в состояние прогрессирующего заноса, из которого, однако, его можно вывести поворотом передних колес, если они еще не использовали полностью силу сцепления и не заблокированы. Если — же раньше блокируются колеса передней оси, то прогрессирующего заноса автомобиля не возникает; однако он полностью утрачивает управляемость, так как поворот заблокированных колес не меняет направления движения.

Безопасность движения автомобиля должна быть сохранена в течение всего срока его работы. Из многочисленных факторов, изменяющихся во время эксплуатации, на устойчивость в большей степени влияет техническое состояние шин и тормозов.

По мере износа протектора шин ухудшается сцепление колеса с дорогой и увеличивается вероятность бокового заноса. Коэффициент сцепления шины, протектор которой изношен до полного исчезновения рисунка, почти вдвое меньше коэффициента сцепления новой шины. Поэтому эксплуатация автомобиля с изношенными шинами недопустима и запрещена правилами движения.

Неправильная регулировка тормозов может привести к различной величине тормозных моментов на колесах правой и левой сторон автомобиля, а возникающий при этом поворачивающий момент — вызвать потерю устойчивости. Неравномерность тормозных усилий на передних колесах опаснее, чем на задних.

Для безопасного вождения на высоких скоростях необходимо стремиться к повышению устойчивости автомобиля. Это достигается понижением центра тяжести, удлинением базы и расширением колеи автомобиля, а также правильной регулировкой тормозов и соблюдением скорости движения, соответствующей состоянию дороги.

Литература

1. Тарасик В. П. Теория движения автомобиля: Учебник для вузов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 478 с.
2. Автомобильный справочник Bosch. М.: ЗАО КЖИ «За рулем», 2002. — 896 с.
3. Бронштейн И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. — М.: Наука, — 1981. — 704 с.
4. Jazar R. N. Vehicle Dynamics: Theory and Application. — NY: Springer, 2008. — 1015 p.
5. Pacejka H. V. Tyre and vehicle dynamics. — Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005. — 621 p.
6. Reimpell J. The Automotive Chassis: Engineering Principles / J.

- Reimpell, J.W.Betzler. – Oxford: Butterworth-Heinemann, 2001. – 456 p.
7. Genta G. Automotive chassis. Volume 1: Components design / G. Genta, L. Morello. – Springer, 2009. – 621 p.
8. Genta G. Automobil Cobalt. Volume 2: System design / G. Genta, L. Morello. – Springer, 2020. – 825 p.
9. <https://www.autonews.ru/news/61fbed0b9a794700a566d375>

БЕШАРИҚ ТУМАНИ СУВ МАНБАЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ

Бозаров О., Кирйигитов Б., Ўсаров Х.

Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти

Аннотация: Ушбу ишда Фарғона вилоятининг Бешариқ тумани ҳудудидан оқиб ўтайдиган сув манбаларининг гидроэнергетик потенциали учун фойдаланиш, уларнинг миқдорий кўрсаткичлари тўғрисида маълумот берилган.

Калит сўзлар: электрэнергия, гидроэнергетик потенциал, қайта тикланувчи энергия манбалари

Резюме: Данная работа посвящена анализу информации о водных источниках, протекающих по территории Бешарыкского района Ферганской области, а также приводится информация по их гидроэнергетическому потенциалу.

Ключевые слова: электроэнергия, гидроэнергетический потенциал, возобновляемые источники энергии

Abstract: This work is devoted to the analysis of information on water sources flowing through the territory of the Besharik district of the Fergana region, as well as information on their hydropower potential and their indicator.

Key words: electricity, hydropower potential, renewable energy sources

Фарғона вилояти мамлакатимизнинг энг зич ва тез суръатда иқтисодий ривожланаётган ҳудуди ҳисобланади. Водий яшайдиган аҳоли Ўзбекистон аҳолининг 10% ни ташкил этади.

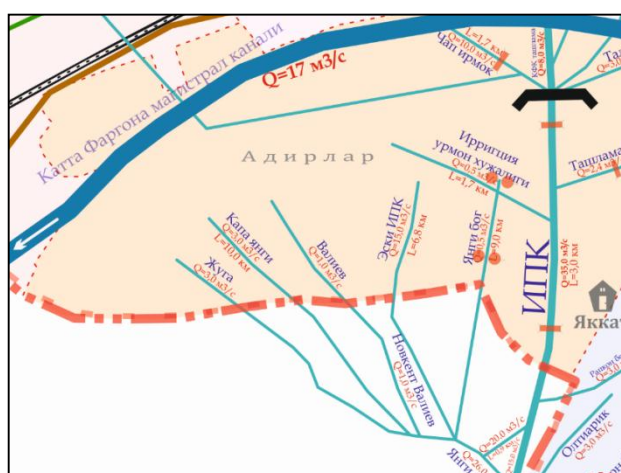
Саноат соҳаси ва инфратузилманинг фаолиятини меъерда бўлиши учун зарур электрэнергиянинг катта қисмини марказий электр таъминот томонидан қопланади. Андижон вилояти 2017-2020 йилларда 26%, Наманган вилояти - 17%, Фарғона вилояти – 14% йиллик зарурати миқдорида электрэнергияни олган [1].

Туманда қишлоқ хўжалиги эҳтиёжлари учун сув омбори мавжуд. Унинг таркибига ховуз (ховузлар №1, №2, №3) ва умумий ҳажми 7,2 млн. м³ га тенг. Уларнинг миқдорий кўрсаткичлари йилнинг мавсумларига қараб ўзгариб туради. 2019-2020 йилларда анча камайган ва мавжуд сув омборларини тўлдириш олиб борилган.

2021-2022 йилларда сув миқдори ҳажми нисбатан тикланди. 2021 йил ноябр-декабр ва 2022 йил март ойларида катта миқдорда тўлдирилди.



1-расм. Бешариқ туманинг сув манбаларининг ва захиралаш ҳолати



2-расм. Бешариқ тумани ҳудуди сув манбалар ҳолати.

Туманнинг ҳудудидан Катта Фарғона магистрал канали (КФМК) оқиб ўтади 20-25% қисмидаги ирригацион тизимларни сув билан таъминлайди. Сув ўтказиш қобилияти Бешариқ туманига киришда 27м³ га тенг бўлиб, сўнг ирригация тизимларига ажратилиши натижасида 10м³ га камайиб ўтади.

Электрэнергия таъминотини яхшилаш учун туманни кесиб ўтувчи сув манбаларнинг гидроэнергетик потенциалидан фойдаланилса умумий сарфнинг бир қисми қопланишини эришса бўлади. Масалан, КФМК нинг ёрдамида жами $5,36 \cdot 10^7$ МВт электрэнергия олинishi мумкин (реал қиймати аниқлашда йиллик сув манбалари миқдори ва мавсумларни ҳисобга олиш керак). Агар каскадини шакллантирилса, олинган электрэнергия миқдори шунча марта ортади [2]. Гидроэнергетик иншоотларни яратишга йўналтирилган маблағлар тўлик қайтирилишига жами 5 -6 йил керак бўлади.

Экологик таъсири нисбатан кам, балиқчилик ва бошқа йўналишларида янги лойиҳаларни ишга тушириш имконияти пайдо бўлади [3].

Агар бошқа сув манбалари гидроэнергетик потенциали ҳисбланилса, у ҳолда янада катта кўрсаткич пайдо бўлади.

Тумандан оқиб ўтувчи сув манбаларининг гидроэнергетик потенциали аҳоли ва мавжуд саноат сектори, янги маҳсулотларни ишлаб чиқариш, иқтисодий ҳолатни яхшилаш учун йўналтирилса иқтисодий самарага эришилади ва ҳудуднинг умумий иқтисодий ҳолати яхшиланишга эришилади.

Адабиётлар.

1. Bozarov O., Rayimjanov B., Kiriigitov B., O'sarov X. Andijon viloyati markaziy tumanlardagi suv manbalari gidroenergetik potentsiali taxlili / "Қишлоқ хўжалигини ривожлантиришда фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциясида янги инновацион технологияларнинг роли" мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман. Андижон, 2021. 371-372-бетлар.

2. Bozarov O., Usarov Kh., Kiriigitov B. Prospects for providing decentralized areas with renewable electricity. /International Journal for Innovative Engineering and Management Research, Vol 10 Issue 09, September 2021.

3. О.Бозаров, Х.Ўсаров, Б.Кирйигитов. Асинхрон фаза-роторли электр двигатели негизда микро ГЭС электр генераторини тайёрлаш /"Ўзбекгидроэнергетика" илмий-техник журнали, 2020. №4 (8), 40-42-бетлар.

БРИКЕТЛАР ОЛИШДА ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИНИНГ ДОЛЗАРБЛИГИ

Техника фанлари бўйича PhD, доцент, А.А.Хакимов
Фағона политехника институти

Мақолада кўмир кукунидан брикетлар олиш жараёнида унинг таркибидаги намликни йўқотиши усуллари тахлил қилинган.

Таянч сўзлар: кўмир таркиб, Брикет, намлик, ҳарорат, ис газ.

В процессе получения брикетов из угольной пыли проанализированы способы максимальной потери влаги в ее составе.

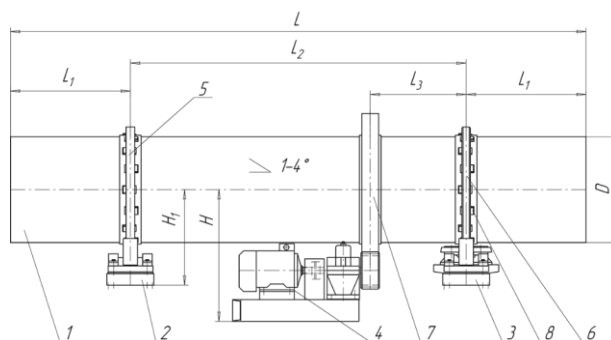
Ключевые слова: брикеты, осадок, сера, экспортный, температура, это газ.

In the process of obtaining briquettes from coal dust, methods of maximum moisture loss in its composition have been analyzed.

Keywords: briquettes moisture, sulfur, temperature, this is gas.

Барабанли курутгичларда материалларнинг яхши аралашишига эришилади, натижада қаттиқ ва газ фазалари оралиғида узлуксиз контакт юз беради. Бу турдаги курутгичлардан кўп миқдордаги махсулотларни куритиш учун фойдаланилади. Иссиқлик элиткич сифатида ҳаво ёки тутун газларидан фойдаланилади.

Барабанли куритиш аппаратининг конструкцияси ўрганиб чиқилди ва натижалар олинди.



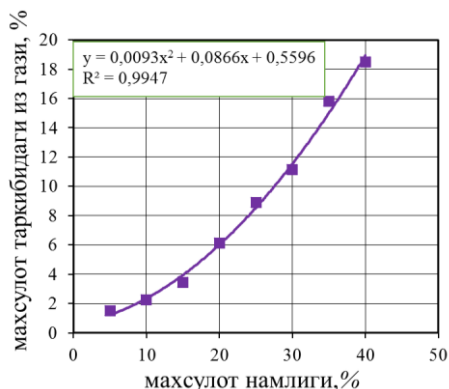
1- цилиндрик корпус, 2,3- таянч, 4-электромотор, 5,6- бандаж, 7-тож ғилдирак, 8- марказлагич; L – барабан корпуси узунлиги; L1 – барабан учидан бандажгача бўлган масофа; L2 – бандажлар орасидаги масофа; L3 – бандаждан тож илдиракгача бўлган масофа; H – барабан марказидан электромотор рамасигача бўлган масофа; H1 – барабан марказидан таянчгача бўлган масофа.

1- расм. Куритиш барабани констуктив схемаси.

Маълумки, ис гази (CO) рангсиз, ҳидсиз, корхона шароитида энг кўп учрайдиган захарли бирикма бўлиб, кўмир ва ёқилғиларнинг тўлиқ ёнмаслиги натижасида ҳосил бўлади.

Тутун таркибида 3%, ишланган газда 13%, портловчи газлар таркибида эса 50-60% гача ис гази бўлади. Ис гази инсон организмига нафас аъзолари орқали таъсир этади.

Қуйида олинган тахлилий натижалар асосида намликнинг ортиши ҳисобига захарли газларни ортиб бориш графиги қурилган.



2-расм. Намликнинг ортиши ҳисобига захарли газларни ортиб бориши

Ушбу графикдан кўриниб турибдики, брикет таркибидаги намлик ортиши билан унинг ёнувчанлиги пасайиб, захарли газларнинг ортиши кузатилади.

Адабиётлар:

[1]. Хақимов А. А., Салиханова Д. С., Каримов И. Т. Кўмир кукунидан брикетлар тайёрлашнинг долзарблиги //Фарғона политехника институти илмий техника журнали.-2019.-№. – 2019. – Т. 23. – №. 2. – С. 226-229.

[2]. Хақимов А. А., Салиханова Д. С., Каримов И. Т. Кўмир кукунини брикетловчи қурилма //Фарғона политехника институти илмий техника журнали.-2018.-№ спец. – 2018. – Т. 2. – С. 169-171.

[3]. Хақимов А. А. и др. Связующее для угольного брикета и влияние его на дисперсный состав //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 6 (72). – С. 81-84.

[4]. Хақимов А. А., Вохидова Н. Х. Использование местных отходов в производстве угольных брикетов //Универсум: химия и биология. – 2020. – №. 4 (70).

[5]. Axmedovich X. A., Saidakbarovna S. D. Research the strength limit of briquette production //ASIAN JOURNAL OF MULTIDIMENSIONAL RESEARCH. – 2021. – Т. 10. – №. 5. – С. 275-283.

[6]. Хақимов А. ТЕХНОЛОГИЯ БРИКЕТИРОВАННОГО УГЛЯ //Материали конференцій МЦНД. – 2020. – С. 76-78.

[7]. Хақимов А. А., Вохидова Н. Х., Нажимов Қ. Кўмир брикети ишлаб чиқаришнинг янги технологиясини яратиш //Ўзбекистон республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги Захириддин Муҳаммад Бобур номидаги Андижон давлат университети. – С. 264.

[8]. Khakimov A. A., Salikhanova D. S., Vokhidova N. K. Calculation and design of a screw press for a fuel briquette //Scientific-technical journal. – 2020. – Т. 24. – №. 3. – С. 65-68.

[9]. Хақимов А. А. и др. Определение показателей качества угольного брикета //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 5-2 (83). – С. 40-44.

[10]. Вохидова Н.Х. Хақимов А.А., Салиханова Д.С., Ахунбаев А.А. Анализ связующих из местного сырья для брикетирования углельной мелочи // Научно-технический журнал ФерПИ. – 2019. - Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2019, Т.23, спец. №3). – С. 69-74.

[11]. Хақимов А.А. Совершенствование технологии получения угольных брикетов с использованием местных промышленных отходов: Дисс. ... PhD. – Ташкент, 2020. – 118 с.

[12]. Вохидова Н. Х. и др. Анализ связующих из местного сырья для брикетирования углельной мелочи //Научно-технический журнал ФерПИ.–2019.–

Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2019, Т. 23, спец. № 3). – С. – С. 69-74.

[13]. Hakimov A., Voxidova N., Rajabov B. ANALYSIS OF COLLECTION OF COAL BRICKETS TO REMOVE TOXIC GAS //Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 85-90.

[14]. Hakimov A. et al. ANALYSIS OF COAL BRICKET STRENGTH DEPENDENCE ON HUMIDITY //Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 79-84.

[15]. Hakimov A. et al. THE DILIGENCE OF DRYING COAL POWDER IN THE PROCESS OF COAL BRICKET MANUFACTURING //Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 64-71.

[16]. Hakimov A., Voxidova N., Xujaxonov Z. ANALYSIS OF MAIN INDICATORS OF AGRICULTURAL PRESS IN THE PROCESS OF COAL POWDER BRICKETING //Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 72-78.

[17]. Akhmedovich K. A. et al. The Diligence of Drying the Coal Dust in the Process of Obtainig the Coal Brickets //International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 111-115.

БРИКЕТЛАР ТАЙЁРЛАШДА КЎМИР ТАРКИБИНИНГ АХАМИЯТИ

**Доцент А. А.Хакимов, магистр М.Ж. Нуриддинов, магистр Н.Т.Рустамов
Фарғона политехника институти**

Мақолада брикет тайёрлашда кўмир таркибининг ахамияти тахлил қилинган.

Таянч сўзлар: кўмир таркиб, Брикет, қўнғир кўмир, ҳарорат, тош кўмир.

В статье проанализировано значение содержания угля при приготовлении брикетов.

Ключевые слова: содержание угля, брикеты, бурый уголь, температура.

The article analyzes the importance of the coal content in the preparation of briquettes..

Keywords: coal content, briquettes, brown coal, temperature

Истемолчилар томонидан фойдаланиб келинаётган кўмир махсулотлари ҳеч қандай ишлов берилмаган ҳолатларда ёқилади. Кўмирнинг асосий таркибий қисмлардан ташқари, кўмир таркибида ҳар хил ёнмайдиган кул ҳосил қилувчи қўшимчалар мавжуд. Ушбу ҳолат атроф-муҳитни ифлосланишига ва кўмирнинг тўлиқ ёнишига қаршилик қилади. Бундан ташқари, кўмир таркибида тошнинг мавжудлиги кўмирнинг ўзига хос ёниш ҳароратини пасайтиради. Кўмирнинг синфланиши ва қазиб олишда унинг таркибидаги минерал моддалар миқдори хилма-хил бўлади. Кўмирларнинг ер қарида сақланганлик вақт оралиғига қараб кул миқдори 6 дан 30% гача бўлади. Истемолчилар томонидан фойдаланиш учун мўлжалланган қўнғир кўмирнинг максимал кул миқдори 10% дан ошмаслиги талаб этилади [5].

Кўмирнинг яна бир зарарли таркибий қисмларидан бири бу, олтингугуртдир. Олтингугуртни ёқиш жараёнида унинг таркибидан оксидлар ажралиб чиқиб, улар атмосферада олтингугурт кислотасига айланади. У атроф муҳитни захарлайди, ифлослантиради ҳамда истемолчилар томонидан фойдаланиб келинаётган печларни емирувчи кислотали конденсат ҳосил қилади. Экологик талабларга мувофиқ кўмир таркибидаги олтингугурт миқдори одатда 0,1-1% оралиғида рухсат этилади.

Қўнғир кўмир бошқа турдаги тош кўмир ва антрацитларга нисбатан мустаҳкамлиги анча паст бўлади. Ҳозирда истемолчилар томонидан фойдаланиб келинаётган кўмирнинг

80-90% қўнғир кўмирни ташкил этади. Ушбу кўмирни қазил, транспортировка қилиш ва фойдаланиш ишларида мустахкамликнинг пастлиги ҳисобига парчаланиш осон кечади. Парчаланган майда бўлакчи кўмир доналари истемолчиларга ноқулайликлар келтириб чиқаради. Ушбу муаммоларни бартараф этиш мақсадида ҳозирги кунда турли кўринишдаги брикетлаш усулларида фойдаланиб келинмоқда. Республикамизда асосан брикетлаш жараёнида қўнғир кўмирнинг кукунидан фойдаланилади. Ангрен кўмир конларида бундай кўринишдаги кўмир кукуни 50-60% ни ташкил этади. Ушбу ҳолатларда учровчи кўмир доналарига қайта ишлов бериш қулай ҳисобланади [6].

Брикетлашдан олдин майда кўмир бўлаклари таркибидаги намликни чиқариб юбориш муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Бунда брикет олиш жараёнига ажратиб олинган майда кўмир бўлақларини дастлаб майдалагичда 5 мм дан кичик бўлгунга қадар майдалаб олинади. Брикет таркибидаги намликни қуритишга нисбатан кукун ҳолатида бўлган кўмир таркибидаги намликни йўқотиш қулай бўлади. Брикетлашдан олдин кўмир кукунини қуритилмаса, бу намлик брикетлаш жараёнида бириктирувчи намлиги билан қўшилиб, қоришма таркибидаги намликни ортиб кетишига ва қуритиш жараёнидан кейин ҳам қолдиқ намликнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Ушбу усул орқали олинган брикет тўлиқ ёнмай кул миқдорини ортиб кетишига ва ёниш жараёнида захарли газлар ҳосил бўлишига олиб келади. Ишлаб чиқарилаётган брикетнинг сифат кўрсаткичи ва экспортбоплигини тўлиқ тامينламайди. Мавжуд муаммоларни аниқлаш мақсадида тизимли таҳлил усулидан фойдаланиб тадқиқотлар ўтказилди.

Адабиётлар:

[1]. Хақимов А. А., Салиханова Д. С., Каримов И. Т. Кўмир кукунидан брикетлар тайёрлашнинг долзарблиги //Фарғона политехника институти илмий техника журнали.-2019.-№. – 2019. – Т. 23. – №. 2. – С. 226-229.

[2]. Хақимов А. А., Салиханова Д. С., Каримов И. Т. Кўмир кукунини брикетловчи қурилма //Фарғона политехника институти илмий техника журнали.-2018.-№ спец. – 2018. – Т. 2. – С. 169-171.

[3]. Хақимов А. А. и др. Связующее для угольного брикета и влияние его на дисперсный состав //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 6 (72). – С. 81-84.

[4]. Хақимов А. А., Вохидова Н. Х. Использование местных отходов в производстве угольных брикетов //Универсум: химия и биология. – 2020. – №. 4 (70).

[5]. Axmedovich X. A., Saidakbarovna S. D. Research the strength limit of briquette production //ASIAN JOURNAL OF MULTIDIMENSIONAL RESEARCH. – 2021. – Т. 10. – №. 5. – С. 275-283.

[6]. Хақимов А. ТЕХНОЛОГИЯ БРИКЕТИРОВАННОГО УГЛЯ //Материали конференцій МҚНД. – 2020. – С. 76-78.

[7]. Хақимов А. А., Вохидова Н. Х., Нажимов Қ. Кўмир брикети ишлаб чиқаришнинг янги технологиясини яратиш //Ўзбекистон республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги Заҳириддин Муҳаммад Бобур номидаги Андижон давлат университети. – С. 264.

[8]. Khakimov A. A., Salikhanova D. S., Vokhidova N. K. Calculation and design of a screw press for a fuel briquette //Scientific-technical journal. – 2020. – Т. 24. – №. 3. – С. 65-68.

[9]. Хақимов А. А. и др. Определение показателей качества угольного брикета //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 5-2 (83). – С. 40-44.

[10]. Вохидова Н.Х. Хақимов А.А., Салиханова Д.С., Ахунбаев А.А. Анализ связующих из местного сырья для брикетирования углельной мелочи // Научно-технический журнал ФерПИ. – 2019. - Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФерПИ ИТЖ, ИТЖ ФерПИ, 2019, Т.23, спец. №3). – С. 69-74.

- [11]. Хакимов А.А. Совершенствование технологии получения угольных брикетов с использованием местных промышленных отходов: Дисс. ... PhD. – Ташкент, 2020. – 118 с.
- [12]. Вохидова Н. Х. и др. Анализ связующих из местного сырья для брикетирования угольной мелочи // Научно-технический журнал ФерПИ. – 2019. – Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, ИТЖ ФерПИ, 2019, Т. 23, спец. № 3). – С. 69-74.
- [13]. Hakimov A., Voxidova N., Rajabov B. ANALYSIS OF COLLECTION OF COAL BRICKETS TO REMOVE TOXIC GAS // Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 85-90.
- [14]. Hakimov A. et al. ANALYSIS OF COAL BRICKET STRENGTH DEPENDENCE ON HUMIDITY // Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 79-84.
- [15]. Hakimov A. et al. THE DILIGENCE OF DRYING COAL POWDER IN THE PROCESS OF COAL BRICKET MANUFACTURING // Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 64-71.
- [16]. Hakimov A., Voxidova N., Xujaxonov Z. ANALYSIS OF MAIN INDICATORS OF AGRICULTURAL PRESS IN THE PROCESS OF COAL POWDER BRICKETING // Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 72-78.
- [17]. Akhmedovich K. A. et al. The Diligence of Drying the Coal Dust in the Process of Obtaining the Coal Brickets // International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 111-115.

СУШКА ТОНКОДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ РОТОРНО-БАРАБАННОМ АППАРАТЕ

Г.Ганиева ассистент, И.Улмасов магистр.
Ферганский политехнический институт

Мақолада майдадисперс материалларини контакт усулда атроф мухитни ифлослантормасдан қуритиш усулининг технологияси ва ускунасининг тузилиши тадқиқ қилинган.

Таянч сўзлар: *контакт қуритиш, майдадисперс материаллар, ротор барабанли аппарат.*

В статье рассмотрены технология и оборудование для сушки мелкодисперсных материалов контактным способом без загрязнения окружающей среды.

Ключевые слова: *контактная сушка, мелкодисперсные материалы, роторно-барабанный аппарат.*

The article discusses the technology and equipment for drying fine materials by contact method without environmental pollution.

Keywords: *contact drying, fine materials, rotary drum apparatus.*

При необходимости сушки влажных тонкодисперсных материалов, имеющих размеры частицы 5-50 мкм. следует, использовать безуносные роторно-барабанные сушилки контактного типа. Такого типа сушилки были разработаны в ряде стран, но насколько нам известно, в промышленности они широко не применяются.

На основании приведенных выводов целесообразно исследовать процесс сушки агрессивных, экологически вредных тонкодисперсных материалов в аппаратах такого типа, поскольку появилась необходимость их использования в производстве.

Исследования были проведены с рядом тонкодисперсных материалов (менее 20 мкм) - для глубокой сушки (до 0,01%) фенилона С2 (пресспорошков), для сушки высоковлажной пасты активного угля и других тонкодисперсных материалов. Аппарат представляет собой неподвижный горизонтальный обогреваемый барабан ($D=180$ мм, $L=300$ мм), внутри которого расположен вращающийся ротор с лопатками. При вращении ротора лопатками материал отбрасывается к периферии, где образуется движущийся перемешиваемый слой, контактирующий с нагретой стенкой. Сушка материала происходит в слое, максимальная толщина которого, а, следовательно, и время пребывания частиц в аппарате, определяется величиной зазора между корпусом и лопатками (толщина слоя может быть и меньше).

Необходимый тепловой поток поддерживался постоянным или регулировался, при необходимости поддержания постоянной температуры стенки регулятором напряжения. Вторичный пар с небольшим количеством неконденсирующихся газов выводился из аппарата по его оси и конденсировался в теплообменнике, поэтому исключались потери продукта и загрязнение окружающей среды.

Кинетика сушки исследовалась в периодическом и непрерывном процессах (периодически отбирались пробы материала). Измерялась температура материала в слое, а также температура внутренней поверхности стенки барабана. На основе экспериментов были получены кинетические кривые изменения влажности и температуры высушиваемого материала в периодическом процессе при различных числах оборотов ротора. Анализ данных показал, что с увеличением скорости вращения ротора, интенсивность сушки увеличивается, и температура материала к концу процесса приближается к температуре греющей поверхности.

Анализ исследований по тепло- и массообменным процессам, протекающим при сушке в роторных сушилках показывает, что на основании существующих исследований процесса сушки невозможно учесть все характерные особенности и изменения в кинетике такого процесса.

Период удаления свободной влаги характерен тем, что испарение идет по законам превращения свободной жидкости в пар. В течение этого периода процесс сушки определяется, главным образом, скоростью подвода тепла от нагретой стенки к высушиваемому материалу.

Одним из важнейших параметров, определяющих режим сушки, является температура стенки. В непрерывном процессе сушки температура стенки по длине сушилки изменяется за счет отдачи тепла на испарение жидкости, на нагрев материала и лопастей ротора.

Расчет периода удаления связанной влаги отличается от расчета периода удаления свободной влаги тем, что температура поверхности материала повышается, необходимо рассчитывать с использованием измененной зависимости между стенкой и высушиваемым материалом.

В результате теплового контакта материала с горячими стенками и лопастями ротора появляется слой высушенного материала, толщина которого постепенно растет. Температура этого слоя на поверхности контакта одинакова с температурой нагретой

стенки, а на противоположенной стороне равна температуре испарения жидкости, определяемой величиной давления в сушильном барабане.

Результаты исследований были использованы нами, при проектировании и испытании опытно-промышленной установки, в частности для тонкодисперсного материала производительностью 100 кг влаги в час. Размеры опытно-промышленной установки составили диаметр 450 мм и длина 1500 мм.

Литература

1. Фролов В.Ф. Моделирование сушки дисперсных материалов. //Л., Химия, 1987. - 208 с.
2. Mirsharipov R.X., Axunbayev A.A. Research of Hydrodynamic Parameters of Drum Dryer. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 7, Issue 11 , November 2020.

QOBIQ TRUBALI ISSIQLIK ALMASHINISH APPARATINING ISSIQLIK ALMASHINISH YuZASINI TADQIQ ETISH

Davronbekov Abdurasul Abdumajidovich, TMJ kafedراسи assistenti
Abduraimov A.A. 26-18 TMJ gurux talabasi
Farg‘ona politexnika instituti

***Annotatsiya.** Issiqlik almashinuvchi qurilmalar sanoat issiqlik energetikasida muhim o‘rin tutadi va katta ishlab chiqarish maydonlarini egallagan va ko‘pincha (AVOK jurnaliga ko‘ra) issiqlik energetikasida emas, balki kimyo, neftni qayta ishlash sanoati va boshqa bir qator sohalarda umumiy konfiguratsiyaning 50% qiymatidan oshib ketadigan ko‘plab issiqlik elektr uskunalarini tashkil etadi. Natijada, yoqilg‘i-energetika resurslaridan oqilona foydalanish sifatida sanoat issiqlik energetikasi uchun bunday dolzarb muammolarni hal qilish uchun yangi iqtisodiy uskunalarni yaratish, uning metall quvvati va o‘lchamlarini kamaytirish, uning samaradorligi va ishonchliligini oshirish zarur.*

***Kalit so‘zlar.** Qobiq truba, issiqlik o‘tkazuvchanlik, tayanch qurilmalar,*

***Annomsiya.** Теплообменники занимают важное место в промышленной тепловой энергетике и занимают большие производственные площади, и часто (по данным журнала Авок) составляют большое количество теплоэнергетического оборудования, стоимость которого превышает 50% от общей конфигураци в области тепловой энергии, а не в области химии, нефтеперерабатывающая промышленность и ряд других. В результате необходимо создать новое экономичное оборудование для решения таких насущных проблем промышленной тепловой энергетике, как рациональное использование ископаемых энергоресурсов, снижение его металлоемкости и габаритов, повышение его эффективности и надежности.*

***Ключевые слова.** Кожух трубчатый, теплопроводность, опорные троество.*

***Abstract.** Heat exchangers occupy an important place in industrial thermal energy and occupy large production areas, and often (according to Avok magazine) make up a large number of thermal power equipment, the cost of which exceeds 50% of the total configuration in the field of thermal energy, and not in the field of chemistry, the oil refining industry and a number of others. As a result, it is necessary to create new economical equipment to solve such pressing problems of industrial thermal energy as the rational use of fossil energy resources, reducing its metal consumption and dimensions, increasing its efficiency and reliability.*

***Keywords.** Tubular casing, thermal conductivity, supporting device.*

Xozirgi kunda Respublikamizdagi kimyo sanoati va neftni qayta ishlash korxonalarida ishlab chiqarish jarayonlarida termik yo'llar bilan mahsulotlar olinadi. Olingan mahsulotlarni sovitish yoki bug'latish issiqlik almashinish apparatlari yordamida amalga oshiriladi. Bugungi kunda korxonalarda bir necha turdagi issiqlik almashinish uskunalari mavjud bo'lib, olinayotgan mahsulotning kimyoviy tarkibi va haroratiga bog'liq holda ishlab chiqarish jarayoniga issiqlik almashinish qurilmalari tanlanadi. Shuningdek harorati yuqori bo'lgan mahsulotlarni kondensatlash yoki bug'latish uchun qobiq quvirli issiqlik almashinish apparatlari maqbul echimdir. Bunday qurilmalar optimal ravishda issiqlik almashinish va kerakli moddalarni kondensat qilish jarayonida samarali qurilmalar hisoblanadi. Bunday qurilmalarning bir necha kamchiliklari mavjud bo'lib shu kunga qadar bu korxonalar oldida turgan dolzarb masalalardan biri bo'lib kelgan. Qobiq quvirli qurilmalarda ichki haroratning yuqoriligi hisobiga ichki trubalarning cho'zilish yoki siqilishi, suyuqlik muhitida ishlashining hisobiga trubalarning korroziyaga uchrash holatlari yuzaga keladi.

Amaldagi issiqlik almashinuvi uskunalari orasida eng keng tarqalgan ikkita qurilma mavjud – qobiq trubali va plastinkali. Ushbu issiqlik almashinuvchi apparatlar uchun issiqlik almashinuvini kuchaytirishning turli usullari mavjud: qovurg'alarni o'rnatish, ichki trubalarga g'adir budirlik tashkil qilish yoki bir qator chuqurliklarni qo'llash, turli shakllar, teshiklar va hokazo. Biz taklif etatgan usul issiqlik almashinuvi samaradorligini oshirish qarshilikning 40-60% ga oshishiga olib keladi. Qobiq trubali issiqlik almashinish qurilmasini ichidagi trubalar sferik botiqlarni o'z ichiga olgan issiqlik almashinuvini kuchaytirishning ushbu usuli istiqbolli hisoblanadi, chunki uni amalga oshirishda nisbiy qarshilik koeffitsientining o'sishiga nisbatan issiqlik uzatish koeffitsientining jadal o'sishi mavjud. Mazkur usulning qo'shimcha afzalliklari bor: trubalar yuzasida botiqlarni qo'llash nisbatan oddiy texnologiya talab qiladi, truba devorlari orqali botiqlar issiqlik almashish koeffitsienti ortishiga olib keladi. Taklif etilayotgan qurilmani afzalligi shundaki ilgari qo'llanilgan intensivlash usulini o'rganish bo'yicha barcha ishlar rivojlangan oqim rejimi uchun amalga oshirilganligi bilan belgilanadi, shuning uchun apparatda birinchi navbatda, dastlabki uchastkada issiqlik va gidrodinamik xususiyatlar tekshiriladi, shuningdek, bu usulning plastinka va qobiq quvur issiqlik almashinuvchilari xususiyatlariga ta'siri yuqori baholanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Шукин, В.К. Теплообмен, массообмен и гидродинамика закрученных потоков в осесимметричных каналах [Текст] / В.К. Шукин, А.А. Халатов. – М.: Машиностроение, 1982. – 200 с.
2. Халатов, А.А. Теория и практика закрученных потоков [Текст] / А.А. Халатов. – Киев: Наук. думка, 1989. – 302 с.
3. Попов, И.А. [Теплообменные аппараты с интенсификацией теплоотдачи](#) [Текст] / И.А. Попов, А.В. Шелчков, М.З. Яркайев, А.Х.А. Ал-Джанаби, А.Н. Скрипник // [Энергетика Татарстана](#). – 2014. – № 1 (33). – С. 10-16.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ МЕЖТРУБНОГО ПРОСТРАНСТВА КОЖУХОТРУБЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

Давронбеков А. А. ассистент каф. “ТМО”, Жумаев М.М. студент гр. 27-18
Ферганский политехнический институт

Мақолада иссиқлик жараёнларининг оптимал аппарат-технологик схемасини танлаш учун қобиқ қувурли иссиқлик алмаштиргичларнинг ҳалқали трубалараро оралиқни лойиҳалаш такомиллаштирилган.

Калит сўзлар: қобиқли иссиқлик алмаштиргич, энергия самарадорлиги, ҳаракат тезлиги, трубалараро оралиқ.

В статье показан совершенствование конструкции межтрубного пространства кожухотрубчатых теплообменных аппаратов для выбора оптимальной аппаратурно-технологической схемы тепловых процессов.

Ключевые слова: кожухотрубчатый теплообменный аппарат, энергетическая эффективность, скорость движения, межтрубное пространство.

The article shows the improvement of the design of the annular space of shell-and-tube heat exchangers to select the optimal hardware-technological scheme of thermal processes.

Key words: shell-and-tube heat exchanger, energy efficiency, movement speed, annulus.

На современном этапе развития химического и нефтехимического производства повышение эффективности используемого технологического оборудования, применительно к теплообменному оборудованию это обеспечение высокой энергетической эффективности является актуальной задачей. На сегодняшний день для организации перекрестного тока и увеличения скорости движения теплоносителя в межтрубном пространстве кожухотрубчатых теплообменных аппаратов используются плоские поперечные перегородки различных конфигураций. Такие перегородки существенно усложняет схему течения потоков теплоносителя и методики теплового расчета, применяемые в настоящее время, в основе которых лежат критериальные уравнения, справедливые для обтекания идеальных труб, не учитывают всех особенностей реального течения потоков. Определенная часть потока теплоносителя проходит через зазоры между поперечными перегородками и кожухом. Вследствие этого жидкость не контактирует с поверхностью теплообменных труб, что приводит к снижению общей эффективности теплопередачи. Однако конструктивные зазоры необходимы по технологическим возможностям изготовителя для монтажа труб внутри кожуха. Поэтому, важно оценить влияние величины радиальных зазоров между кожухом и поперечными перегородками на тепловые и гидравлические характеристики аппарата.

Численного моделирования позволяет решить ряд вопросов, направленных на повышение эффективности теплопередачи, которая остается одной из наиболее важных при проектировании кожухотрубчатых теплообменных аппаратов. Поэтому учет влияния байпасных потоков и застойных зон как факторов, снижающих эффективность и интенсивность теплопередачи в кожухотрубчатых теплообменных аппаратов, выбор оптимальных значений высоты выреза и расстояния между сегментными поперечными перегородками, обеспечивающих максимальную энергетическую эффективность теплопередачи, является актуальной задачей.

экспериментальных исследований обтекания трубных пучков, методов теплового и гидравлического расчета кожухотрубчатых теплообменных аппаратов, а также методов оценки сравнительной эффективности теплопередачи.

Нами рассмотрены вопросы численного моделирования течения и сопряженного теплообмена, описаны конечно-элементные модели, используемые для расчета теплогидравлических характеристик, представляющие собой проточную часть и металл труб кожухотрубчатых теплообменных аппаратов с шахматным пучком труб наружным диаметром $d = 20$ мм и толщиной стенки 2 мм, расположенных с шагом 26 мм. Узлы ввода и вывода теплоносителей в расчетах не рассматривались, так как на входном и выходном участках распределение потока существенно отличается от центральной части, где формируются байпасные потоки и застойные зоны. Расчет выполнен с применением конечно-элементных моделей, имеющих регулярную гексаэдральную сетку со средним размером конечных элементов 2 мм. Толщина слоя элементов около поверхности теплообменных труб составляла 0,2 мм, с коэффициентом роста 1,2.

Модель для расчета сопряженного теплообмена состоит из трех расчетных областей: межтрубное пространство, трубное пространство и трубки. Для выполнения натурного эксперимента была разработана лабораторная установка для исследования процессов теплопередачи в кожухотрубчатых теплообменных аппаратах. Лабораторная установка состоит из кожухотрубчатых теплообменных аппаратов с плавающей головкой внутренним диаметром 147 мм длиной 726 мм, технологических трубопроводов и контрольноизмерительных приборов. Подвод и отвод воды осуществлялся с применением существующих сетей.

Сравнение результатов натурного эксперимента и численного моделирования показало хорошую сходимость и подтвердило адекватность численного моделирования с использованием разработанных расчетных моделей.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Халатов, А.А. Теория и практика закрученных потоков [Текст] / А.А. Халатов. – Киев: Наук. думка, 1989.
2. Попов, И.А. [Теплообменные аппараты с интенсификацией теплоотдачи](#) [Текст] / И.А. Попов, А.В. Шелчков, М.З. Яркайев, А.Х.А. Ал-Джанаби, А.Н. Скрипник // [Энергетика Татарстана](#). – 2014. – № 1 (33)
3. Шукин, В.К. Теплообмен, массообмен и гидродинамика закрученных потоков в осесимметричных каналах [Текст] / В.К. Шукин, А.А. Халатов. – М.: Машиностроение, 1982..

РЕКУРСИВНЫЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ ФУНКЦИИ АППЕЛЯ

Дусматов Зокиржон Хусанжонович, Кокандский ГПИ, магистр

Аннотация. Найдены рекурсивные формулы для одной гипергеометрической функции Аппеля двух переменных.

Ключевые слова: функции Аппеля; смежные соотношения; рекурсивные формулы.
Annotatsiya. Ikki o'zgaruvchili bitta Appel funksiyasi uchun rekursiv formulalar topilgan.

Kalit so'zlar: Appel funksiyalari; qo'shnilik munosabatlari; rekursiv Formulalar.

Annotation. Recursion formulas are found for one hypergeometric Appell function in two variables

Keywords: Appell functions; recursion formulas; contiguous relations

Большие успехи в изучении теории гипергеометрической функции одного переменного стимулировали развитие соответствующих теорий для функций от двух или многих переменных. Аппель определил в 1880 г. четыре функции от двух переменных, каждая из которых аналогична гипергеометрической функции Гаусса одного переменного.

Первая функция Аппеля определяется формулой [1, 219]:

$$F_1[a; b_1, b_2; c; x, y] := \sum_{m, n \geq 0} \frac{(a)_{m+n} (b_1)_m (b_2)_n}{(c)_{m+n}} \frac{x^m y^n}{m! n!};$$

где

$$(x)_0 := 1; \quad (x)_n := \frac{\Gamma(x+n)}{\Gamma(x)} = x(x+1)\dots(x+n-1), \quad n = 1, 2, \dots$$

- символ Похгаммера.

В начале найдем рекурсивные формулы для функции Аппеля F_1 относительно параметра a .

Теорема 1.

$$F_1[a+n, b_1, b_2; c; x, y] = F_1[a, b_1, b_2; c; x, y] + \frac{b_1 x}{c} \sum_{k=1}^n F_1[a+k, b_1+1, b_2; c+1; x, y] + \frac{b_2 y}{c} \sum_{k=1}^n F_1[a+k, b_1, b_2+1; c+1; x, y]; \quad (1)$$

$$F_1[a-n, b_1, b_2; c; x, y] = F_1[a, b_1, b_2; c; x, y] + \frac{b_1 x}{c} \sum_{k=1}^{n-1} F_1[a-k, b_1+1, b_2; c+1; x, y] - \frac{b_2 y}{c} \sum_{k=1}^{n-1} F_1[a-k, b_1, b_2+1; c+1; x, y]. \quad (2)$$

Доказательство. Из определения функции Аппеля F_1 и свойства символа Похгаммера $(a+1)_{m+n} = (a)_{m+n} (1+m/a+n/a)$ получим следующее смежное соотношение:

$$F_1[a+1, b_1, b_2; c; x, y] = F_1[a, b_1, b_2; c; x, y] + \frac{b_1 x}{c} F_1[a+1, b_1+1, b_2; c+1; x, y] + \frac{b_2 y}{c} F_1[a+1, b_1, b_2+1; c+1; x, y]. \quad (3)$$

Применяя это смежное соотношение к функции Аппеля F_1 с параметром $a + 2$, имеем

$$\begin{aligned} F_1[a + 2, b_1, b_2; c; x, y] &= F_1[a + 1, b_1, b_2; c; x, y] + \frac{b_1 x}{c} F_1[a + 2, b_1 + 1, b_2; c + 1; x, y] + \\ &+ \frac{b_2 y}{c} F_1[a + 2, b_1, b_2 + 1; c + 1; x, y] = F_1[a, b_1, b_2; c; x, y] + \\ &+ \frac{b_1 x}{c} \{ F_1[a + 1, b_1 + 1, b_2; c + 1; x, y] + F_1[a + 2, b_1 + 1, b_2; c + 1; x, y] \} + \\ &+ \frac{b_2 y}{c} \{ F_1[a + 1, b_1, b_2 + 1; c + 1; x, y] + F_1[a + 2, b_1, b_2 + 1; c + 1; x, y] \}. \end{aligned}$$

Для вычисления функции Аппеля F_1 с параметром $a + n$ применим смежное соотношение (3) и получим формулу (1). Выполнив замену $a \rightarrow a - 1$ в смежном соотношении (3), имеем

$$\begin{aligned} F_1[a - 1, b_1, b_2; c; x, y] &= F_1[a, b_1, b_2; c; x, y] - \\ &- \frac{b_1 x}{c} F_1[a, b_1 + 1, b_2; c + 1; x, y] - \frac{b_2 y}{c} F_1[a, b_1, b_2 + 1; c + 1; x, y]. \quad (4) \end{aligned}$$

Для вычисления функции Аппеля F_1 с параметром $a - n$ применим смежное соотношение (4) и получим формулу (2). Теорема 1 доказана.

Аналогично доказываются следующие рекурсивные формулы:

Теорема 2.

$$\begin{aligned} F_1[a + n, b_1, b_2; c; x, y] &= \sum_{i=0}^n \sum_{k=0}^{n-i} \binom{n}{i} \binom{n-i}{k} \frac{(b_1)_i (b_2)_k}{(c)_{k+i}} \times \\ &\times x^i y^k F_1[a + i + k, b_1 + i, b_2 + k; c + i + k; x, y]; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_1[a - n, b_1, b_2; c; x, y] &= \sum_{i=0}^n \sum_{k=0}^{n-i} \binom{n}{i} \binom{n-i}{k} \frac{(b_1)_i (b_2)_k}{(c)_{k+i}} \times \\ &\times (-x)^i (-y)^k F_1[a, b_1 + i, b_2 + k; c + i + k; x, y]; \end{aligned}$$

$$F_1[a, b_1 + n, b_2; c; x, y] = F_1[a, b_1, b_2; c; x, y] + \frac{ax}{c} \sum_{k=1}^n F_1[a + 1, b_1 + k, b_2; c + 1; x, y];$$

$$F_1[a, b_1 - n, b_2; c; x, y] = F_1[a, b_1, b_2; c; x, y] - \frac{ax}{c} \sum_{k=0}^{n-1} F_1[a + 1, b_1 - k, b_2; c + 1; x, y];$$

$$F_1[a, b_1 + n, b_2; c; x, y] = \sum_{k=1}^n \binom{n}{k} \frac{(a)_k}{(c)_k} x^k F_1[a + k, b_1 + k, b_2; c + k; x, y];$$

$$F_1[a, b_1 - n, b_2; c; x, y] = \sum_{k=1}^n \binom{n}{k} \frac{(a)_k}{(c)_k} (-x)^k F_1[a + k, b_1, b_2; c + k; x, y];$$

$$F_1[a, b_1, b_2; c - n; x, y] = F_1[a, b_1, b_2; c; x, y] +$$

$$+ab_1x \sum_{k=1}^n \frac{F_1[a+1, b_1+1, b_2; c+2-k; x, y]}{(c-k)(c-k+1)} +$$

$$+ab_2y \sum_{k=1}^n \frac{F_1[a+1, b_1, b+1_2; c+2-k; x, y]}{(c-k)(c-k+1)}.$$

Список использованной литературы

1. Бейтмен Г., Эрдейи А. Высшие трансцендентные функции. Том 1. Москва, «Наука», 1973. 296 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ФИЛЬТРАЦИИ ШУМА «СОЛЬ И ПЕРЕЦ» В СИСТЕМЕ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Е.Б.Ташманов

*Главный специалист отдела информационных технологий и защиты информации
главного управления внутренних дел города Ташкента*

Аннотация. В статье рассматриваются особенности обработки видеoinформации, применением метода двусторонней фильтрации для ослабления заметности шума «соль и перец» на изображениях в системе видеонаблюдения. Приведена оценка достоверности результатов исследований, протестированы кадры видеопоследовательности различных сюжетов и жанров

Annotatsiya. Maqolada videokuzatuv tizimi tasvirlaridagi "tuz va qalampir" shovqinining ko'rishini kamaytirish uchun ikki tomonlama filtrlash usulidan foydalangan holda videoma'lumotlarni qayta ishlash xususiyatlari ko'rib chiqiladi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi baholashda, turli syujetlar va janrlarning video ketma-ketligi kadrlari sinovdan o'tkaziladi.

Annotation. The article discusses the features of video information processing, using the method of two-way filtering to reduce the visibility of "salt and pepper" noise in images in a video surveillance system. An assessment of the reliability of the research results is given, frames of a video sequence of various plots and genres are tested.

Ключевые слова: система видеонаблюдения, обработка изображения, шум «соль и перец», фильтрация, пиковое отношение сигнала к шуму.

Kalit so'zlar: video kuzatuv tizimi, tasvirni qayta ishlash, tuz va qalampir shovqini, filtrlash, eng yuqori signal-shovqin nisbati.

Keywords: video surveillance system, image processing, salt and pepper noise, filtering, peak signal-to-noise ratio.

Разработка современных систем безопасности, будь то малое предприятие, небольшой офис или просто помещение, сегодня является одной из самых быстроразвивающихся отраслей и у нас в государстве, и за рубежом.

Системы безопасности - это совокупность взаимосвязанных и упорядоченных сил, средств и методов обеспечения безопасности.

Правильный подбор этих элементов, их расположение, сочетание и организация взаимодействия многократно повышают защищенность организации (объекта), поэтому главная задача в вопросе обеспечения безопасности состоит в эффективной интеграции всех элементов системы безопасности.

Технические средства охраны и безопасности являются одним из наиболее важных элементов системы безопасности в целом.

Сущность применения технических средств достаточно проста. Она заключается в оборудовании охраняемого объекта устройствами, способными фиксировать определенные изменения состояния объекта (нападение, проникновение, возгорание и т.д.) и автоматически формировать сигнал оповещения службе охраны. Если же сигналы от нескольких объектов свести воедино, то появляется возможность централизованного контроля состояния этих объектов и централизованного оперативного реагирования по факту тревоги.

За последние годы системы видеонаблюдения стало основой надежной системы безопасности.

При обеспечении безопасности объектов главной и основной задачей для службы охраны является сохранение материальных и иных ценностей на вверенном объекте.

Из всех имеющихся на сегодняшний день технических средств охраны только телевизионные системы могут немедленно показать происходящие в данный момент события на охраняемом объекте. Правильно спроектированная и профессионально смонтированная телевизионная система позволяет в реальном масштабе времени сиюминутно оценить обстановку в контролируемых зонах, снизить время реакции на нештатную ситуацию и обеспечить принятие наиболее целесообразных мер защиты и противодействия возникшим обстоятельствам.

Системы охранного видеонаблюдения любой сложности строятся на базе одних и тех же технических устройств. Поэтому при решении задач по обеспечению безопасности объектов с использованием видеонаблюдения необходимо выбирать такие параметры этих устройств, которые бы обеспечивали достаточную надежность выполнения возложенных на них функций. Основными элементами системы охранного видеонаблюдения являются: видеокамеры с объективом и блоком питания, устройства обработки видеосигналов, устройства отображения и записи видеоинформации.

В процессе передачи и преобразования посредством систем видеонаблюдения, изображения подвергаются воздействию различных помех, что в ряде случаев приводит к ухудшению визуального качества и потере участков изображений. С широким внедрением цифровых систем, увеличивается актуальность решения задач в восстановлении изображений с помощью методов фильтрации изображений, полученных в ходе фото- и видеосъемки. На практике часто встречаются изображения, искаженные шумом, который появляется на этапах формирования и передачи его по каналу связи.

Самыми распространенными видами шумов являются импульсные шумы.

Импульсный шум возникает, если при получении изображения имеют место быстрые переходные процессы, например, неправильная коммутация.

Функция плотности распределения вероятностей биполярного импульсного шума задается выражением:

$$P(z) = \begin{cases} P_a, & \text{при } z = a \\ P_b, & \text{при } z = b \\ 0, & \text{случаях остальных } z \end{cases} \quad (1)$$

где P_a, P_b вероятности появления шума соответствующей яркости. Если $b > a$, то пиксель с яркостью b выглядит как светлая точка на изображении, а пиксель с яркостью a выглядит, наоборот, как темная точка. Если одно из значений вероятности равно нулю, то импульсный шум называется униполярным. Если ни одна из вероятностей не равна нулю и они приблизительно равны по величине, то импульсный шум называют шумом «соль и перец», т.к. визуально такой шум походит на крупинцы соли и перца, случайно рассыпанные по изображению [1,128].

Функции плотности распределения вероятностей (1) представляют собой набор средств, которые позволяют моделировать искажения, связанные с широким диапазоном встречающихся на практике шумов.

Алгоритмы шумоподавления обычно специализируются на подавлении какого-то конкретного вида шума. Не существует пока универсальных фильтров, детектирующих и подавляющих все виды шумов.

В данной статье предлагается метод двусторонней фильтрации для подавления различных видов шумов [2,12].

Для оценки эффективности предложенного метода был проведен ряд экспериментальных исследований по подавлению шума тестовых изображений (Рис. 1.) с вероятностью шума 30% («Перекрёсток» в формате BMP разрешением 720x576).



Рис. 1. Экспериментальные исследования по подавлению шума «соль и перец» на тестовом изображении «Перекрёсток».

а — исходное изображение, *б* — зашумленное изображение «соль и перец», *в* — изображение, полученное в результате предложенного метода фильтрации.

Правило оценки: на не зашумлённое изображение накладывается искусственный шум («соль и перец»), затем полученное изображение фильтруется алгоритмом шумоподавления и сравнивается с исходным при помощи какой-либо метрики.

Метрики, в свою очередь, устанавливают строгую математическую зависимость между чистой и зашумленной картинкой. В области шумоподавления широко используются PSNR и MSE.

Эксперименты показывают (PSNR= 22, MSE=43), что выполнение предложенными методами фильтрации позволило полностью сохранить четкость границ объектов, но малоконтрастные детали были устранены.

Литература:

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005, 1104 с.
2. Ташманов Е.Б. Особенности билатеральной фильтрации для подавления гауссовых шумов на изображениях в системе видеонаблюдения // “Жамоат хавфсизлиги” илмий амалий журнали, – Ташкент, № 1 (4) 2022, – С.12-16.

БАРБОТАЖЛИ ЭКСТРАКТОРДА ФЕНОЛЛИ ОҚАВА СУВЛАРИНИ ТОЗАЛАШГА ҚЎЛЛАШ

Каримов Икромали Тожиматович

Фарғона политехника институти “ТМЖ” кафедраси доценти, т.ф.д.

Жабборов Исломжон Тўлкинович

Фарғона политехника институти магистранти

Аннотация. Мақолада барботажли экстракторда фенолли оқава сувларни тозалашдаги мақбул режимлар ва ўтказилган тажрибавий тадқиқот натижалари келтирилган ва олинган натижалар асосида аппаратнинг асосий ишчи параметрлари аниқланган.

Таянч сўзлар: Барботажли экстрактор, газ тезлиги, фазалар нисбати, фенол, суюқлик тезлиги, массаалмашинув.

Аннотация. В статье представлены оптимальные режимы очистки фенольных сточных вод в барботажном экстракторе и результаты экспериментальных исследований, на основании которых определены основные параметры аппарата.

Ключевые слова: барботажный экстрактор, скорость газа, соотношение фаз, фенол, скорость жидкости, массоперенос.

Abstract. The article presents the optimal modes of purification of phenolic wastewater in a bubbling extractor and the results of experimental studies, on the basis of which the main parameters of the apparatus are determined.

Key words: bubbling extractor, gas velocity, phase ratio, phenol, liquid velocity, mass transfer.

Ҳозирги кунда ишлаб чиқариш корхоналари оқава сувларини тозалаш муҳим аҳамиятга эга бўлиб, бир неча усуллардан фойдаланилади [148; 26-34-б, 149; 87-93-б, 150, 151, 152, 153, 154; 213-218-б]. Оқава сувларни тозалашда энг самарали усул бу экстракция усули бўлиб, барботажли экстрактор “ФНҚИЗ” МЧЖ нинг №3 цехи фенолли оқава сувларини тозалашда синовдан ўтказилди.

Заводнинг №3-цехида фенол қурилмаларидан соатига $Q=18 \text{ м}^3/\text{соат}$ фенолли оқава сувлари ҳосил бўлади. Оқава суви таркибида фенол концентрацияси $K_{\text{ф}}=0,12 \text{ мг/л}$ бўлиб, рухсат этилган концентрация $K_{\text{ф}}=0,001 \text{ мг/л}$ ни ташкил этади. Фенолли оқава сувларини тозалаш бўйича тажрибавий тадқиқотлар олиб борилди [39, 49, 50, 63].

Қурилманинг аралаштириш зоналарига берилаётган суюқлик фазалари нисбати 1:3 қийматда узатилди. Қурилмага берилаётган оқава суви сарфи $V_{\text{я}}=0,13 \text{ м}^3/\text{соат}$, бензол сарфи эса $V_{\text{д}}=0,39 \text{ м}^3/\text{соат}$ ни, газ сарфи эса $V_{\text{г}}=0,85 \text{ м}^3/\text{соат}$ ташкил этди.

Тажриба қурилмасида экстракцион тозалаш учун олинган оқава суви таркибидаги фенол концентрацияси $X_{\text{с}}=0,12 \text{ г/л}$, тозалангандан кейинги талаб этилган концентрация $X_{\text{о}}=0,0007 \text{ г/л}$.

Ўтказилган тажрибалар натижасида бу қолдиқ концентрацияни 3 поғонадан иборат қурилмада амалга ошириш мумкинлиги аниқланди. Суюқликларнинг физик кимёвий хоссалари ва фенолнинг сувдаги ва бензолдаги концентрациялари бўйича тажриба натижалари 1-жадвалда келтирилган.

1-Жадвал

**Фенолли оқава сувларни тозалашда фенол концентрацияларини ва экстрактор поғоналари сонини тажрибавий аниқлаш.
Оқава суви-бензол нисбати 1:3**

Фазалар	Концентрация %	1-поғона	2-поғона	3-поғона	Зичлик ρ , кг/м ³	Қовуш-қоқлик μ , Па·с	Сирт таранглик σ , Н/м	Фазалар-аро сирт таранглик σ , Н/м
$V_r=0,75 \text{ м}^3/\text{соат}$								
Оқава сувида	X _б	0,12	0,021	0,0037	1000	0,00104	0,073	0,044
	X _о	0,021	0,0037	0,0007				
Бензол-да	У _б	0	0,099	0,116	870	0,00065	0,029	
	У _о	0,099	0,116	0,1193				

Оқава суви таркибидан фенолни ювиш жараёнида қурилма поғонасининг фойдали иш коэффициентини $\eta=0,93$ ни ташкил этди. 3 та поғонада тозалашда эса $\eta=0,994$ ташкил этмоқда.

Оқава сувлари таркибидан фенолни экстракция тозалашда фойдаланиладиган экстракторларнинг техник иқтисодий кўрсаткичлари тўғрисидаги таққосий маълумотлар 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал.

Экстракторларнинг техник иқтисодий кўрсаткичлари

Оқава суви-экстрагент	Экстрактор тури	Поғоналар сони, n	Поғона Ф.И.К, η
Фенолли сув-бензол	Аралаштиргич-тиндиргич	5	0,73-0,79
	Аралаштиргич-тиндиргичли насосли экстрактор	3	0,8
	Парракли аралаштиргич-тиндиргич экстрактори	8	0,75
	Кўп поғонали барботажли экстрактор	3	0,93

Олиб борилган илмий-тадқиқот натижалари асосида фенолли оқава сувларни тозалаш учун барботажли экстрактор лойиҳаланди .

Лойиҳаланган барботажли экстракторнинг асосий кўрсаткичлари.

1. Экстрактор поғоналари сони, $n=3$ та.
2. Поғонадаги контакт элементлари сони, $n_k=11$ та
3. Контакт элементлари кўрсаткичлари
 - 3.1. Ички аралаштириш зонаси баландлиги, $H_0=600$ мм.
 - 3.2. Ички барботаж труба ички диаметри, $D_0=100$ мм.
 - 3.3. Ташқи диаметри, $D=114$ мм.
 - 3.4. Труба девори қалинлиги, $\delta=4$ мм.
 - 3.5. Ички зонага газ узатувчи тешик диаметри, $d_0=4$ мм.
 - 3.6. Ички зонага газ узатувчи тешиклар сони, $n=5$ дона.

- 3.7. Ташқи аралаштириш зонаси баландлиги, $H_1=400$ мм.
- 3.8. Ташқи барботаж трубаси ички диаметри, $D_{и}=150$ мм.
- 3.9. Ташқи труба девори қалинлиги, $\delta = 4$ мм.
- 3.10. Ташқи барботаж трубаси ташқи диаметри, $D_T=158$ мм.
- 3.11. Ташқи аралаштириш зонасига газ узатувчи қувур ички диаметри, $d_{и}=10$ мм, девори қалинлиги, $\delta = 2,2$ мм, ташқи диаметри, $d_T=14,4$ мм, газ узатувчи тешик диаметри, $d_1=3$ мм, тешиклар сони, $n = 3$ та.
4. Экстракторнинг ички аралаштириш зонасига газ узатувчи умумий тешиклар сони $n_{и}=55$ та.
5. Экстракторнинг ташқи аралаштириш зонасига газ узатувчи умумий тешиклар сони $n_T=33$ та.
6. Экстракторнинг ички ва ташқи аралаштириш зоналарига берилаётган умумий газ сарфи, $Q=74,2$ м³/соат.
7. Экстракторга оғир суюқлик узатувчи қувур кўрсаткичлари.
- 7.1. Қувур баландлиги $H_2=900$ мм, ички диаметри, $d_i=10$ мм, девори қалинлиги, $\delta=2,2$ мм, оғир суюқлик оқувчи тешиги диаметри, $d_T=4$ мм, тешиклар сони $n_T=11$ дона.
8. Фильтрнинг асосий кўрсаткичлари.
- 8.1. Ташқи барботаж трубасидаги фильтр ўрнатиладиган тешик ўлчами, $B \cdot L=15 \cdot 45$ мм, фильтр ўрнатиладиган тешиклар сони, $n=4$ дона, таянч сетка квадрат тешиги ўлчами $a=1,2$ мм, таянч сетка сими қалинлиги, $\delta=0,25$ мм, таянч сетка узунлиги $l=280$ мм, таянч сетка эни, $b=43$ мм, таянч сеткага тўшаладиган шиша толалари массаси, $m=0,45$ гр, сони, 4 дона, $m=45$ гр шиша толаларининг солиштирма юзаси, $S_{\phi}=0,1$ м².
9. Шиша толали фильтрнинг фильтрлаш қобилияти, $F_q=2,5$ %.
- Барботажли экстрактор сони $n=6$ та.

Адабиётлар

1. Ikromali Karinov Drainage and distribution of heavy liquids dy mixing fluid phases with inert gas in bubble extractor. // International Journal of Psychosocial Rehadilitation. – 2020. – Vol. 24. – Issue 08. – pp.5694-5704.
2. Ikromali Karinov Experimental studies in determination of bubble extractor filter’s fluid conductivity // International Journal of Psychosocial Rehadilitation. – 2020. – Vol. 24.– Issue 08. – pp.5877-5886.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ОПОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ ПЕЧИ

**К.Ж.Мухаммадсодиков т.ф.н. доцент, А. Мусаев магистр
Ферганский политехнический институт**

Мақолада цемент ишлаб чиқарувчи айланувчи печларни таянч қурилмаларини ишончилиги ва таъмирлаш масалари таҳлил қилинган.

Таянч сўзлар: айланувчи печ, цемент, таянч қурилмалари, таъмирлаш.

В статье анализируются вопросы надежности и ремонта опорного оборудования вращающихся печей для производства цемента.

Ключевые слова: вращающаяся печь, цемент, опорные устройства, ремонт.

The article analyzes the issues of reliability and repair of the supporting equipment of rotary kilns for cement production.

Keywords: rotary kiln, cement, support devices, repair.

Одним из важнейших фактором повышения эффективности работы вращающегося печей цементного производства, является его надежность, которая во многом зависит от качества монтажных работ, своевременного профилактического и капитального ремонта, технического обслуживания, от модернизации отдельных узлов и агрегатов, обеспечивающих долговечность и безотказность работы, и экономию энергоресурсов.

Разработка высокоэффективных и высокопроизводительных аппаратов для производства цемента является весьма актуальной проблемой в плане принятой в Республике Узбекистан программы по импорт замещению современных технологий и оборудования.

Поэтому разработка новых конструкций опорного оборудования цементных печей и исследование возможности их совершенствования для переработки широкого класса промышленных систем является весьма актуальной проблемой.

Практика эксплуатации показывает, что производство монтажных работ, профилактическое и ремонтное техническое обслуживание крупногабаритного вращающегося оборудования, являются наиболее трудоемкими ручными работами, в результате чего используется большое число рабочих и обслуживающего персонала. Слабая оснащенность монтажных, восстановительных и ремонтных работ специальным оборудованием, обеспечивающих ремонт в условиях эксплуатации без демонтажа крупногабаритных узлов и агрегатов, является одной из причин недостаточного роста производительности труда. Применение такого ремонтного оборудования позволяет значительно сократить время проведения восстановительных работ, снизить расходы, повысить работоспособность и долговечность крупногабаритных агрегатов, а применение технических средств диагностирования технологического оборудования является своеобразным индикатором и гарантом своевременного обнаружения и устранения появляющихся неисправностей, которые могут повлечь потерю работоспособности оборудования.

Например, потери от простоя в течение суток одной вращающейся цементной печи, связанные с заменой опорного ролика составляют недовыпуск клинкера до 1800 тонн, в зависимости от размеров данной печи. А при замене одного бандажа вращающейся цементной печи при хорошо отлаженной работе, простой печи достигает десяти суток, при средней производительности печи 40-60 тонн в час. К этому необходимо добавить высокую стоимость заменяемых узлов и деталей. Остановка цементной вращающейся печи влечет за собой остановку оборудования всей технологической цепочки производства продукции. В настоящее время в Узбекистане находится в эксплуатации большое количество подобных агрегатов, каждый из которых имеет от 2 до 8 бандажей и до 16 опорных роликов. Восстановление точности бандажей и опорных роликов в условиях эксплуатации позволяет избежать простоев оборудования [2].

Обжиговое, сушильное и помольное вращающееся оборудование является потребителем энергоносителей в большом количестве. Повышенный расход энергоносителей связан с несовершенством конструкции этого оборудования, с большими потерями тепла, вызывающими нарушение технологических процессов спекания и сушки сырья, в среднем удельный расход тепла при производстве клинкера составляет 1450 ккал/кг.

Таким образом, если в процессе эксплуатации имеется своевременная информация об изменениях в работе отдельных узлов агрегата, изменении качества и количества выпускаемой продукции, отклонениях точности монтажа, нарушениях

инструкций по эксплуатации, то на основе вышеперечисленного возникает возможность производить своевременный профилактический ремонт, устранять неисправности, с целью обеспечения надежности и работоспособности оборудования.

Литература

1. Федоренко, М.А. Конструктивно-технологические методы и способы восстановления работоспособности цементных вращающихся печей. Монография. Текст./ М.А. Федоренко// Белгород, изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007. 193 с.
2. Бауман В.А., Мартынов В.Д., Клушанцев В.П. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. М., «Машиностроение», 2010. 324 с.

БАРБОТАЖЛИ АБСОРБЦИЯ АППАРАТИ

д.т.н., доцент *И.Т.Каримов.*, магистр *А. Қодиров*
Фаргона политехника институти

Мақолада саноат корхоналаридан чиқаётган газлар таркибидаги заррачалар ва газ аралашмаларини тозаловчи, абсорбциялаш самарадорлиги юқори бўлган, энергиятежамкор, ихчам барботажи абсорбция аппаратини такомиллаштирилган конструкцияси таклиф этилган.

Таянч сўзлар: *газ, усул, суюқлик, барботаж, газ ёстиги, аралаштириш зонаси, газ миқдори, тезлик.*

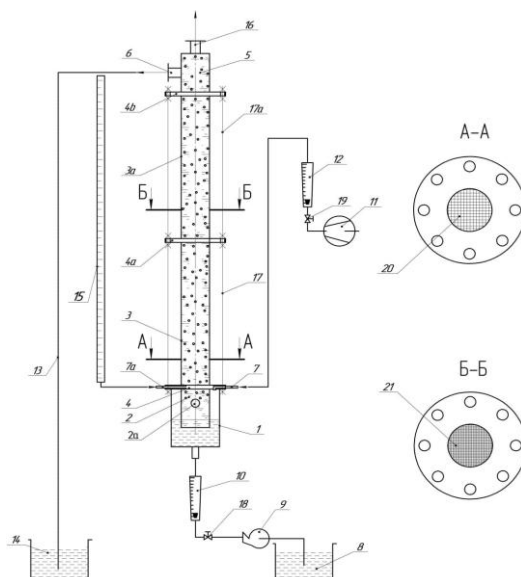
В статье предлагается усовершенствованная конструкция энергоэффективного компактного барботажного абсорбционного аппарата, очищающего частицы и газовые смеси от промышленных газов, обладающего высокой абсорбционной эффективностью.

Ключевый слова: *газ, метод, жидкость, барботаж, газовая подушка, зона смешения, количество газосодержания, скорость.*

The article proposes an improved design of an energy-efficient compact bubbling absorption apparatus that cleans particles and gas mixtures from industrial gases and has a high absorption efficiency.

Key words: *gas, method, liquid, bubbling, gas cushion, mixing zone, amount of gas content, speed.*

Атроф муҳитга техноген таъсирнинг оқибатларидан бири атмосфера ҳавоси ҳолатининг сезиларли даражада ёмонлашувидир. Ҳавонинг ифлосланишининг асосий манбаларига саноат корхоналари, транспорт, иссиқлик электр станциялари ва бошқалар киради. Бу манбаларнинг ҳар бири фазавий ва кимёвий таркиби жиҳатидан фарқ қиладиган ўзига хос токсик моддаларнинг кўп миқдорда чиқарилиши билан фарқланади. Юқоридагилар инобатга олинса, атмосфера ҳавосини саноат ва аспирацион чиқиндилар билан ифлосланишдан ҳимоя қилиш ҳозирги куннинг долзарб муаммоларидан бири бўлиб қолмоқда. Атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш соҳасида асосий эътибор чиқинди газларни заррачалар ва газсимон таркибий қисмлардан тозалаш аппаратларини яратиш ва жорий этишга қаратилади [1,2,3,4,5]. Бу талаблардан келиб чиқиб, Биз томонимиздан жадал режимда ишловчи, массаалмашинув жараёни самарадорлиги юқори бўлган барботажи абсорбцион аппаратни янги тузилмаси ишлаб чиқилди. Аппаратни конструкцион тузилиши ва ишлаш принципи куйида келтирилган (1-расм).



1- Расм. Барботажли абсорбция аппарати схемаси.

1-Газ тақсимлаш бўлими, 2-газ тақсимлаш насадкаси, 2а-газ узатувчи тешик, 3-остки секция, 3а-устки секция, 4,4а,4б-фланецлар, 5-ажратувчи қисм,6-тўйинган абсорбент қувури,7- газ узатиш канали, 8-абсорбент учун идиш, 9-насос, 10-ротаметр, 11-захарли газ компрессори, 12-захарли газ ротаметри, 13-тўйинган абсорбент идиши, 14-абсорбентни оқизувчи қувур, 15-тутааш идиш найчаси, 16-тозаланган газ қувури, 17- тортувчи шпилкалар, 18-абсорбент вентиль, 19-газ вентили, 20-йирик сетка, 21- майда сетка.

Қурилманинг конструкцион тузилиши қуйидагича. Қурилма йиғилувчи ва ажралувчи қисмлардан ташкил топган бўлиб, бир-бирининг устига ўрнатиладиган секциялардан иборат. Бу секциялар қурилманинг поғоналари вазифасини ўтайди. Аппарат секциялари 3, 3а, шиша турбалардан тайёрланган (ички диаметри $\varnothing=56$ мм, деворининг қалинлиги $\delta = 6$ мм). Шиша турбалар метал фланец 4, 4а, 4б, ларга ўқдош ҳолатда 4 тадан шпилка 17а ва 17б лар ёрдамида тортилади. Шиша трубаларнинг кўндаланг кесилган юзалари (торец) бензин ва кислотага чидамли иккитадан резина прокладкалар билан фланец 4, 4а, 4б, ларга зичланади. Секция пастки фланеци 4 нинг марказига металл патрубкка 2 пайвандлаш орқали ўрнатилган бўлиб, (диаметри $\varnothing = 56$ мм, деворининг қалинлиги $\delta=3$ мм, баландлиги тешик марказидан 180мм) унинг бир қисми фланец 4 нинг пастки қисмидан бўртиб чиқиб туради. Унда очилган тешик 2а аппаратнинг секциялари 3 ва 3а га газ ўтказиш учун хизмат қилади. Остки фланец 4 га қурилма остки секциясига йирик ўлчамдаги сетка 14 ва фланец 4а га майда ўлчамли сетка 15 тўшалган. Бу сеткалар захарли газ пуфакларини майдалаш учун хизмат қилади.

Фланец 2 нинг ён томонларида каналлар 7 ва 7а пармалаш йўли билан очилган. Канал 7 аппаратга захарли газни узатиш учун хизмат қилади. Канал 7а эса аппарат секциялари 3 ва 3а лардаги абсорбент суюқлиги сатҳини аниқлаш учун туташ идиш шаклида шиша патрубкка 15 га боғланган.

Қурилма секцияларини тўлиқ режимда ишлашини таъминлаш мақсадида фланец 4б га абсорбент ва газни бир биридан ажралишини таъминловчи патрубкка 5 ўрнатилган. Бу патрубккадаги канал 6 орқали газ ютилган иккиламчи абсорбент махсус қувур 14 орқали идиш 13 га тўкилади. Канал 16 орқали эса тозаланган газ атмосферага чиқарилади. Қурилмага абсорбентни идиш 8 дан бериш учун насос 9 хизмат қилади. Берилаётган абсорбентни керакли хажми ротаметр 10 ва жумрак 18 орқали созланади. Қурилмага

захарли газ компрессор 11 ва жумрак 19 ҳамда ротаметр 12 орқали узатилади. Газ пуфакларини майдалаш учун аппаратнинг фланецлари 4 ва 4а ларга йирик ўлчамли 20 ва майда ўлчамли 21 сеткалар ўрнатилган.

Тажриба ускунасининг ишлаши қўйидаги тартибда амалга оширилади. Абсорбент суюқлиги идиш 8 дан аппарат секциялари 3 ва 3а ларга газ тақсимловчи бўлими 1 орқали насадка 2 нинг остки қисмидан насос 9 ёрдамида узатилади.

Абсорбент суюқлиги сарфининг керакли миқдори РС-3 маркали ротаметр 10 ёрдамида таъминланади ва вентил 18 билан чегаралаб турилади.

Абсорбент суюқлиги билан бирга қурилманинг остки 3 ва устки 3а секцияларига тозаланадиган газ компрессор 11 орқали насадка 2 даги тешиклар 2а орқали берилади. Аппаратнинг аралаштирувчи секцияларига газ узатиш канали 7 орқали берилаётган захарли газни текис ва бир меъёрда киришини таъминлаш учун газ ёстиғи ҳосил қилинади. Газ ёстиғини керакли қиймати, компрессор 11 ёрдамида берилаётган газ сарфи, вентил 19 орқали РС-5 маркали ротаметр 12 ёрдамида таъминланади.. Газ ёстиғини баландлигини шиша турба 1 га ёпиштирилган ўлчамли қоғоз лентадаги шкалалар ёрдамида кузатиб турилади. Қурилманинг аралаштирувчи секцияларидаги хажмий газ миқдорини қийматини аниқлаш учун бу секциялар туташ идиш шаклида шиша найча 15 билан боғланган.

Остки 3 ва устки 3а барботаж патрубккалари ичида абсорбент суюқлиги пастдан юқорига ҳаракатланади. Қурилманинг бу барботаж патрубккаларига тешик 2а лар орқали кираётган захарли газ пуфакчалари, фланецлар 4,4а, ларга ўрнатилган йирик квадрат ўлчамдаги 20 ва майда квадрат ўлчамдаги 21 метал сеткаларда босқичма-босқич майдаланиб, абсорбент суюқлиги билан жадал аралаштирилади. Натижада газ таркибидаги захарли компонентлар абсорбентга ютилади.

Аралаштириш зонасида пастдан юқорига ҳаракатланадиган тўйинган абсорбент суюқлиги ва тозаланган газ, ажратувчи қисм 5 га чиқади ва тўйинган абсорбент суюқлиги чиқарувчи қувур 6 орқали махсус қувур 14 ёрдамида идиш 13 га қуйилади. Тозаланган газ эса қувур 16 орқали атмосферага чиқариб юборилади. Қурилмага берилаётган абсорбент ва захарли газ сарфлари нисбати массаалмашинув жараёни самарадорлигига боғлиқ ҳолда тажрибалар йўли билан аниқланади. Бу ўз навбатида аралаштириш зоналаридаги абсорбент ва захарли газни аралаштириш вақтига боғлиқ бўлади. Қурилманинг поғоналар сони ҳам массаалмашинув жараёни самарадорлиги орқали тажрибалар орқали аниқланади. Аппаратни аралаштириш зоналарига захарли газни текис узатилишида газ ёстиғи қиймати ҳам газ узатувчи тешик 2а ва фланецлар 4,4а ларга ўрнатилган сеткаларнинг қаршилиқ коэффициентларига ва газ киритилаётган тешиклар марказларига таъсир этаётган ички ва ташқи босимларга боғлиқ ҳолда тажрибалар ёрдамида аниқланади [6]. Аралаштириш зоналаридаги газнинг хажмий миқдорларини мақбул қийматлари ҳам суюқлик ва газ тезликларига боғлиқ ҳолда массаалмашинув самарадорлигининг мақбул қийматлари асосида тажрибалар орқали аниқланади [7].

Адабиётлар.

- 1.Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. -Изд. 3-е. В 2-х кн.: Часть 2. Массообменные процессы и аппараты. М.: Химия, 2002.368 с.
- 2.Айнштейн В.Г., Захаров М.К., Носов Г.А. и др. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: Учебник в 2-х кн. М.: Логос; Высшая школа, 2003. Кн.2. 872с.
- 3.Аксельрод Ю.В. Газожидкостные хемосорбционные процессы. М.: Химия, 1989-240 с.
4. Сугак. Е.В. Очистка газовых выбросов в аппаратах с интенсивными гидродинамическими режимами Е.В.Сугак., Н.А.Войнов, Н.А.Николаев – Казань: Риц и «Школа», 1999-224 с.

5.Мадаминова Г.И., Тожиев Р.Ж., Каримов И.Т. Барабанное устройства для мокрой очистки запыленного газа и воздуха// Universum: технические науки.– №. 5 (86). Часть 4.,М., Изд.”МЦНО”,-2021. С.45-49.

6. Каримов И.Т. Анализ результатов исследований по определению газовой подушки газораспределительного устройства барботажного экстрактора. Universum: технические науки: Научный журнал.- №10(67) Часть 1.Москва., Изд. “МЦНО”, 2019. 47-53 с.

7.Каримов И.Т. Барботажли экстракторда суюқлик фазаларини инерт газ билан аралаштиришда пуфакларнинг фазалараро алоқа юзалари ва ўлчамлари // ТКТИ. Кимё ва кимё технологияси илм-техн. Журн. Тошкент. 2019. №4. 34-39 бетлар. (02.00.00.№20)

ЧАНГЛИ ГАЗЛАРНИ ХЎЛ УСУЛДА ТОЗАЛОВЧИ ЯНГИ АППАРАТ

Каримов Икромали Тожиматович,

т.ф.д., “ТМЖ” кафедраси доценти, Фаргона политехника институти

Ўлмасов Фаррух Ёркинжон-ўғли

Фаргона политехника институти магистранти

***Аннотация.** Мақолада саноатда кўп қўлланиладиган хўл усулда чанг тозаловчи қурилмаларнинг конструкциялари ва ишлаш принциплари ўрганилиб, уларнинг ютуқ ва камчиликлари таҳлил қилинган ва хўл усулда чанг тозаловчи конус сеткали аппаратнинг янги конструкцияси ишлаб чиқилган.*

***Таянч сўзлар:** чангли газ, хўл усул, суюқлик, сеткали барабан, электр мотори, шкив, тасма, таянч, сув идиши.*

***Аннотация.** В статье изучена конструкция и принципы работы мокрого пылеуловителя широко используемых в промышленности, анализировано их достоинства и недостатки, а также разработана новая конструкция конусно-сетчатого мокрого пылеуловителя.*

***Ключевые слова:** запыленный газ, мокрый способ, жидкость, сетчатый барабан, электродвигатель, шкив, ремень, опора, резервуар воды.*

***Abstract.** The article studies the design and principles of operation of wet dust collectors widely used in industry, analyzes their advantages and disadvantages, and also develops a new design of cone-mesh wet dust collectors.*

***Key words:** dusty gas, wet method, liquid, mesh drum, electric motor, pulley, belt, support, water tank.*

Дунё миқёсида кимё, қурилиш материаллари ишлаб чиқариш, металлургия, тоғ-кон ва бошқа саноатларнинг турли тармоқларида, ишлаб чиқариш жараёнларида ҳосил бўладиган чангли газларини хўл усулда тозаловчи қурилмалардан кенг фойдаланилади. Уларни ишлатиш жараёнидаги ўзига хос хусусияти шундан иборатки, қурилма тозалаш камераларига йўналтирилган газ ва ҳавога аралашган чанг заррачаларини суюқлик билан контакти ҳосил қилиниб, чангли газ тозаланади. Чангли газларни хўл усулда тозалашнинг афзалликларига, конструкциясининг соддалиги ва нисбатан арзонлиги, инерцион турдаги қуруқ механик чанг тозаловчи қурилмаларга нисбатан юқори тозалаш самарадорлиги, матоли ва электр филтрларига нисбатан габарит ўлчамларининг кичиклиги, юқори хароратдаги, юқори намликдаги газларни ва портлаш хавфи мавжуд бўлган газларни

тозалашда қўллаш мумкинлиги билан ажралиб туради. Ундан ташқари буғ ва газсимон компонентлар таркибидан қаттиқ заррачаларни тутиб қолиш имконияти юқорилигини ҳам айтиш мумкин. Ўлчами 1 мкм дан кичик бўлган чангларни ушлаб қолиш хусусиятига эгаллиги ҳамда куруқ усулда ишловчи фильтрлардан чиққан чангли газларни тозалаш жараёнига ҳам қўллаш мумкинлиги сабабли ҳозирги кунда ушбу қурилмалардан фойдаланиш кўлами ортиб бормоқда [1,2].

Ушбу қурилмалардан чангли газларни тозалаш билан бир қаторда, газларни совиштиш ва намлантириш зарур бўлган ҳолларда ҳам қўлланилади.

Ҳозирги кунда саноатда хўл усулда чанг тозаловчи турли хил конструкцион тузилишга эга бўлган аппаратлардан фойдаланиб келинмоқда. Жумладан: фелод скруббери, хўл усулда газларни чангдан тозаловчи қурилма, марказдан қочма инерцион чанг тозалагич, роторли барботажли газ тозалагич, айланувчи дискли аппарат CHPOSVUCHZ, роторли сочувчи газ тозалагич, ғовакли айланма ҳаракатланувчи қуюнли аппарат, роторли тақсимловчи чанг тозалагич [1,2].

Бу турдаги қурилмаларнинг бир неча синфлари мавжуд бўлиб иш жараёнига кўра қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

Фазалар контакт юзасининг турига кўра – суюқлик сочиб берувчи кўзғалмас ва кўзғалувчан насадкали, тарелкали (барботажли ва кўпикли) (плёнкали) (сув плёнкали циклонлар ва уюрмали чанг ушлагичлар);

Иш принцигига кўра – гравитацион, марказдан қочма, зарба инерцион, окимчали ва механик газювувчи қурилмалар;

Энергия сарфига кўра – паст босимли чанг ушлагичлар гидравлик қаршилиги 1500 Па гача (суюқликни сочиб берувчи, тарелкали, марказдан қочма), ўрта босимли чанг ушлагичлар қаршилиги 1500÷3000 Па гача (насадкали механик, зарба инерцион), юқори босимли қурилмалар (Вентури трубаси, дезинтеграторлар). Газ ва чангларни ювувчи қурилмаларда механик (марказдан қочма, ултратовушли), пневматик (суюқликнинг сочилиши газ ёрдамида амалга оширилади) ва электр форсункалар ишлатилади (форсунка–суюқликларни пуркаб берувчи асбоб). Механик форсункалар кўп тарқалган бўлиб, тузилиши содда, нархи арзон, ишлатилиши қулай бўлиб 1 т суюқликни ўлчами 0,001÷3,5 мм гача бўлган томчилар ҳолатида сочиш учун 2÷20 кВт гача энергия сарфлайди.

Бу кўриб ўтилган аппаратларни конструктив тузилиши ва самарадорлик нуқтаи назаридан таҳлил қиладиган бўлсак, турли саноат чанглари тозалаш кўрсаткичи 97-99 % ни ташкил қилади. Лекин конструкцион тузилишининг мураккаблиги уларга сарфланаётган энергия ва аппаратда гидродинамик ва аэродинамик қаршиликларнинг юқорилигини умумий камчилик сифатида кўрсатиб ўтишимиз мумкин [1,2].

Бу юқорида қайд этилган камчиликларни бартараф қилиш ва чангли газлар билан аппаратга берилаётган суюқлик ўртасидаги контакт юзасини ошириш мақсадида, хўл усулда чангли газларни тозаловчи сеткали аппаратнинг янги конструкцияси ишлаб чиқилди.

Адабиётлар:

[1] Мадаминова Г. И., Тожиев Р. Ж., Каримов И. Т. Барабанное устройство для мокрой очистки запыленного газа и воздуха //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-4 (86). – С. 45-49.

[2] Сугак. Е.В. Очистка газовых выбросов в аппаратах с интенсивными гидродинамическими режимами Е.В.Сугак., Н.А.Войнов, Н.А.Николаев – Казань: Риц и «Школа», 1999-224 с.

АНИҚ ФАНЛАРИ ЎҚУВ МАТЕРИАЛИНИ ҚЎШИМЧА МАНБАЛАР БИЛАН ЎРГАНИШНИНГ АҲАМИЯТИ

***Каршибоев Абдусаттор, **Абдуазимов Валижон**
***Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти**
****Андижон давлат университети**

Аннотация: Мақолада физика фанини ўрганишда зарур бўлган кўникмалар, манбалар турлари ва уларнинг аҳамияти тўғрисида маълумот берилган. Айниқса, ахборот технологиялари, хорижий тиллар ва бошқа аниқ фанлар билан биргаликда ўқув материални ўзлаштириши кенгрок доирада бўлиши ва тушуниши даражасини ортишига хизмат қилиниши кўрсатилган.

Калим сўзлар: таълим, манба, тармоқ, тушуниши.

Аннотация: В статье представлена информация о навыках, необходимых при изучении физики, видах источников и их важности. В частности, в сочетании с информационными технологиями, иностранными языками и другими специфическими дисциплинами показано, что усвоение учебного материала будет более широким и послужит повышению уровня понимания.

Ключевые слова: образование, ресурс, сеть, понимание.

Abstract: The article provides information about the skills required in the study of physics, the types of sources and their importance. In particular, in combination with information technology, foreign languages and other specific disciplines, it is shown that the assimilation of educational material will be broader and will serve to increase the level of understanding.

Key words: education, resource, network, understanding.

Хар қандай жамиятнинг келажакини белгиловчи омил - ёш авлодни тарбиялаш, уларда жамият ва миллат учун маъсулиятни маъсулиятли бўлиши, миллий кадриятларни тушунадиган ва сақлайдиган авлод сифатида шакллантиришдир. Мана ш натижага эришиш йўлида жуда катта ишлар бажарилмоқда.

Замоннинг риводланиши ва янги талаблар белгиланиши ўз навбатида шу ёшдаги авлодга таълим беришни ташкил этиш учун мос равишдаги жараённи амалга оширишни талаб қилади. Улар қаторига кенг дунёқарашли бўлиши, мулоқот қилиш, эркин фикрлаш, миллий кадриятларни кадрлаш, миллатаро тотувликни ривожлантириш, бошқа маданият вакиллари билан тўғри муносабатда бўлишни биладиган, ўзининг тарихи ва адабиетини талқин қила оладиган, бадий мерос билан танишган бўлиши каби кўникма шаклланиши жуда мухим [1,2].

Аниқ фанлардан математика фанидан яхши даражада билиши кейинчалик ижобий таъсирини кўрсатади, яъни миқдорий маҳолаш, ҳисоблашнинг аниқ бажарилиши, амалларни ҳисоблашда, умумий фаолиятни олиб боришда катта ёрдам беради. Натижада тезкор фикрлаш, муаммонинг аниқ ечимини осонроқ топиш, баҳолаш кўникмаси шаклланади.

Бадий асар яқиндан таниш бўлиши, улардаги воқеа ва ҳодисаларни талқин қила олиш, албатта, фикрлаш, нутқий ривожланиш, ўзининг фикрини чиройли ва равон етказиш учун таянч вазифасини белгилаб беради. Бу каби кўникма яхши хотирага эга бўлиш кўникмаси пайдо бўлиши ва ривожланиши учун асос бўлиши мумкин.

Табиат қонунлари ва ҳодисалар содир бўлиш жараенини тўғри талқин этиши, ларнинг пайдо бўлиш сабаблари ва оқибатлари ҳақида маълумотга эга бўлиш йўлида ёрдам

беради. Бошқа маълумотлар билан чамбарчас боғлиқ ҳолда таҳлилни амалга оширишга имкон яратилади [3].

Жамият ҳаёти учун бошқа соҳалар (қишлоқ хўжалиги, қурилиш, экология, саноат) да фаолият олиб учун мутахассисларнинг тарбиялаш бошланғич кадам сифатида баҳоланишига асос яратилиш олиб келади. Қишлоқ хўжалик ўсимликларни етиштириш жараени билан яқиндан танишишга қизиқиш пайдо бўлади [4].

Хорижий тиллар, шу қаторда рус тилини доимий равишда ўрганиб бориши, уларда нашр этилган асарлар билан яқинлаш танишиш асосида бошқа маданият билан танишиш йўлга қўйилиши ҳамда пировард натижада миллатлараро тотувлик ғоясини тушуниши, бошқа миллатлар қадриятлари хурмат қилишга ўрганади.

Бошқа тилларда қийинчиликсиз мулоқот қилиш даражасига эришганда ўзининг Ватани, унинг бадиий мероси ва қадриятлари бошқа миллат вакиллари олдида тўла намоён қилиш мумкин бўлади. Улар билан маълумот алмашиш жараенини йўлга қўйилиши учун кўприк яратишга имкон пайдо бўлишига шароитла яратилади.

Ахюрот технологияларнинг имкониятларини ҳам таълим жараёнида кенг қўллаш натижасида ёш авлоднинг тезкор муаммонинг ечимини топиш, унинг амалга ошириш жараёнини тасаввур қилиш қобилиятини ривожлантирамыз. Сўнг, манбалар билан ишлаш, уларда келтирилган ўқув контентини англаш орқали дунёқарашни кенгайтиришга эришамиз.

Хулоса сифатида шуни таъкидлаш керакки, келажак ёш авлодни тарбиялаш жараенида уларда кенг доирада фикрлаш, ўзининг мустақил тушунчаси бўлиши ва шакллантиришга эътибор қаратиш жуда ҳам муҳим.

Адабиётлар

1. Қирйигитов Б., Мадаминов З. Инглиз тилини ўрганишда мультимедияли дастурий воситалар қўлланилиши. / “Таълим жараенига ахборот коммуникация технологияларини тадбиқ қилиш маммолари” мавзусидаги Республика илмий ва илмий-техник анжумани мутериаллари. Андижон. 2017. 2 қисм. 289-290-бетлар.

2. Қирйигитов Б., Қаршибаев А. Аспекти и анализ процесса подготовки специалистов – основа будущего. //Вопросы науки и образования.-2020.-№7.-С.77-80.

3. Қирйигитов Б., Носирова М. Значение межпредметной связи для повышения усвоения учебного материала/“Modern informatics and its teaching methods (MITM2020)” Materials of the International Online distance Conference. Andijan, 2020. 294-296-бетлар.

4. Кодиров Р. Влияние норм подкормки и орошения озимой пшеницы сортов “Дурдона” и “Аср” на урожайность зерна и соломы// Мелиорация и водное хозяйство. – 2019. -№4. – С.29-30.

ПОДГОТОВКИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ – БУДУЩЕЕ ОБЩЕСТВА

Қирйигитов Бахридин, Тухтасинов Шохрух (студент)

Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий

***Аннотация:** Данная работа посвящена анализу подготовки молодого поколения специалистов. Также рассмотрены факторы, влияющие на качество учебного процесса. Анализируется информация об влиянии на учебный процесс наличие и развитие необходимых навыков.*

Ключевые слова: Интернет, формы образования, комплексные понятия.

Аннотация: Ушбу ишда янги авлод мутахассисларни тайёрлаш жараёни ва бунда мавжуд омиллар, уларнинг таъсири кўриб чиқилган. Ўқув жараёнинг сифати ва мутахассиснинг тайёргарлигини баҳолашдаги омиллар ўрганилган. Зарурий малакаларни шакллантириши ва ривожлантириши орқали ўқув жараёнига таъсири тўғрисидаги маълумот таҳлил қилинган.

Ключевые слова: Интернет, таълим шакли, комплекс тушунчалар.

Abstract: This work is devoted to the analysis of the training of the young generation of specialists. The factors influencing the quality of the educational process are also considered. Information about the impact on the educational process of the presence and development of the necessary skills is analyzed.

Key words: Internet, forms of education, complex concepts.

Сегодня в структуре во всех органахуправления, развитии новых направлений производства, кооперации стало актуальным подготовка и происходит использование на практике новых современных форм имущественных отношений требует подготовки специалистов данного профиля с требуемыми навыками и знаниями [1].

Для достижения поставленной цели правительство все более усиленно направляет средства, помогает налаживать взаимосвязи с похожими учреждениями за границей, создает методические источники и т.п.

Целенаправленно проводится выполнение многочисленных Постановлений Президента Республики Узбекистан и приказов министерств по сфере образование, выделяется финансовые средства по грандам различных фондов, проводится планомерно обмен между учреждениями образования среди студентов и преподавателей [2].

Рассмотрим на практике проблему подготовки специалистов по сельскому хозяйству, хотя можно взять за основу любую сферу народного хозяйства. Наблюдаем на практике следующие тенденции:

- Анализ источников (Интернет, виртуальная библиотека и др.) и подготовка специалистов на основе заочного образования;
- Анализ форм и возможностей, опыта по подготовке специалистов в ведущих образовательных учреждениях и на их основе процесс образования проводится на форме дневного образования;
- Анализ и изучение наилучшего опыта и на их основе проведение процесса образования в форме смешанного образования (дневного, заочного).

Все вышеуказанные формы обучения подразумевают подготовку специалистов на комплексной основе, то есть данный специалист иметь определенные навыки и знания. Рассмотрим более подробно данный момент. Возьмем к примеру инженера по сельскохозяйственной технике [3,4]. Для данной категории специалистов требуется наличие нижеследующего:

- наличие знаний по информационным технологиям,
- наличие необходимого уровня знания иностранного языка,
- хорошее знание физических процессов, протекающих в используемых материалах,
- понимание и быстрое определение решения проблемы,
- иметь навыки быстрого нахождения и использование на практике источников из сети Интернет и т.д.

Теперь ознакомимся с вышеприведенными аспектами подготовки более подробно. Во-первых, сегодня весь в образовательном процессе все более широко используется

оргтехника для контроля и усвоения учебного материала, мониторинга контингента, быстрой доставки учебного материала до слушателя (в случае заочного образования через Интернет), обеспечения литературой и т.п.

Во-вторых, в результате интеграции образования и совместного использования учебной литературы стало необходимым знание специалистами нескольких языков на уровне «хорошо» (английский язык/ немецкий язык, русский язык, иногда корейский язык).

В-третьих, наличие знаний по физическим, химическим и технологическим характеристикам, используемых устройств и агрегатов позволяет более качественно выполнить работы. При этом иметь малые размеры расходов по обслуживанию [4].

Исходя из вышеприведенного, можно сделать вывод, что основа всего процесса работы производства и будущее экономического развития государства – хорошо подготовленные и высококвалифицированные специалисты, имеющие возможность работы с широким выбором средств и источниками. Они в будущем дадут необходимый толчок для развития всего нашего общества, создадут фундамент будущих успехов и новых гениев.

Литература.

1. Набиева Х.А. Миллий ўзликни англаш – глобаллашув жараёнидаги салбий таъсирлардан ҳимояланиш омили сифатида. //“Ўзбекистон – тинчлик, барқарорлик, эзгулик ва хотиржамлик диёри”. Республика илмий-амалий анжуман. Андижон, 2017. 198-201-бетлар.

2. Мамадалиев У.Х. Баркамол авлод тарбиялашнинг маънавий омиллари. //“Замонавий психологияда тараққиёт ва таълимнинг долзарб муаммолари”. Республика илмий-амалий анданман материаллари. Андижон, 2016. 323-324-бетлар.

3. Кирйигитов Б., Каршибаев А. Аспекты и анализ процесса подготовки специалистов – основа будущего. //Вопросы науки и образования.-2020.-№7.-С.77-80.

4. Кирйигитов Б., Носирова М. Значение межпредметной связи для повышения усвоения учебного материала/“Modern informatics and its teaching methods (MITM2020)” Materials of the International Online distance Conference. Andijan, 2020. 294-296-бетлар.

ДАНГАРА ТУМАНИ СУВ МАНБАЛАР АҲАМИЯТИ

***Кирйигитов Б., *Ўсаров Х., **Эгамбердиев Х.**

***Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти**

****Фарғона политехника институти**

Аннотация: Ушбу ишда Фарғона вилоятининг Дангара туманидан оқиб ўтайдиган сув манбаларининг гидроэнергетик потенциали учун фойдаланиш, уларнинг миқдорий кўрсаткичлари тўғрисида маълумот берилган.

Калит сўзлар: электрэнергия, гидроэнергетик потенциал, қайта тикланувчи энергия манбалари

Резюме: Данная работа посвящена анализу информации о водных источниках, протекающих по территории Дангаринского района Ферганской области. Приводится информация по их гидроэнергетическому потенциалу.

Ключевые слова: электроэнергия, гидроэнергетический потенциал, возобновляемые источники энергии

Absract: This work is devoted to the analysis of information on water sources flowing through the territory of the Dangara district of the Fergana region, as well as information on their hydropower potential and their indicator.

Key words: *electricity, hydropower potential, renewable energy sources*

Ўзбекистон Республикасининг муҳим бир қисми Фарғона водийсининг мамлакатимизнинг энг зич ва тез суръатда иқтисодий ривожланаётган ҳудуди ҳисобланади. Умумий аҳолининг 10% ни ташкил этади.

Саноат ва инфратузилманинг фаолиятини меъерда бўлиши учун зарур электроэнергиянинг тўла таъминланмайди. Марказий электр таъминот тизимидан томонидан қопланади (Андижон вилояти - 26%, Наманган вилояти - 17%, Фарғона вилояти – 14% йиллик зарурати миқдоридан) [2].

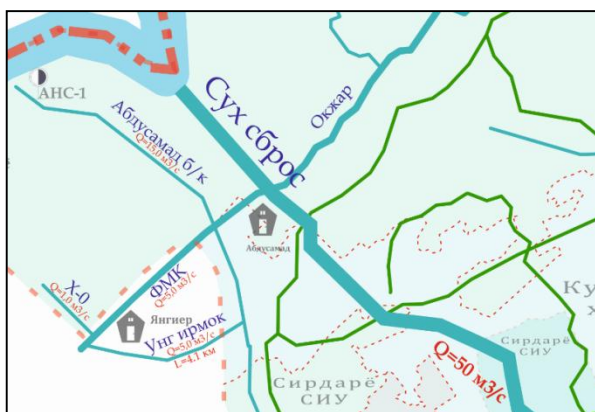
Қайта тикланувчи энергия манбаларига бўлган қизиқиш ортиши табиий, чунки мавжуд ер ости бойликлар захиралари камайиши ва уларнинг тикланишига жуда кўп вақт кетиши (миллонлаб йиллар) ҳамда экологик таъсири салбий характерга эгаллиги билан ифодаланади. Бошқа томондан, экологик муҳитни сақлашга ҳам эътибор берилиши керак.

Данғара тумани Тожикистон Республикаси билан чегарадош ва Фарғона вилоятининг энг чекка қисми ҳисобланади. Туманнинг шарқий қисмида Сўх ташламаси, Окжар, Абдусамад, Шоликор, Фарғона марказий канали оқиб ўтадилар.

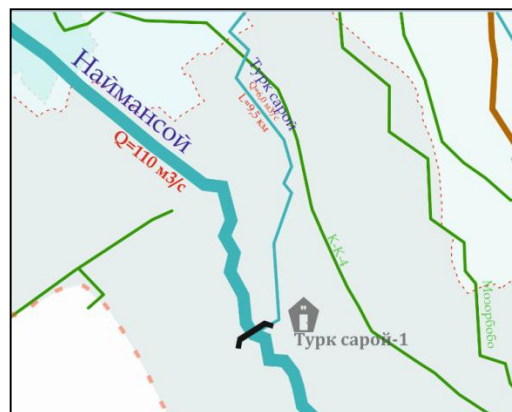
1-жадвал

Данғара тумани сув манбалари ҳақида маълумот

№	Номи	Сув ўтказиш қобилияти (м ³)	Гидроэнергетик потенциал (МВт)
1	Сўх ташламаси	50	$1,57 \cdot 10^7$
2	Наймансой	110	$3,49 \cdot 10^7$
3	Окжар	10	$3,15 \cdot 10^5$
4	ЗФ	10	$3,15 \cdot 10^5$
5	Абдусамад	15	$4,73 \cdot 10^5$
6	Шоликор	5	$1,57 \cdot 10^5$
7	Фарғона марказий канал	5	$1,57 \cdot 10^5$
8	Ўнг қирғоқ	5	$1,57 \cdot 10^5$
	Жами	300	$6,62 \cdot 10^7$



(a)



(б)

1-расм. Данғара тумани йирик сув манбалари

(а) - Сўх ташлама; (б) - Наймансой

Данғара туманининг марказий қисмидан Наймансой оқиб ўтади. Унинг сув ўтказиш қобилияти анча катта (110 м^3) бўлиб гидроэнергетик қурилмаларни ўрнатиш ва ларнинг каскадини яратишга жуда қулай. Бошқа томондан, бу каби қурилмалар ишлаши учун оқова сувлардан ҳам фойдаланиш имконияти ҳам бор [1,3]. Туман бўйича йиллик ялпи гидроэнергетик потенциал $6,62 \cdot 10^7$ МВт ни ташкил этади ва каскадлар сонига қараб ортишини кўришимиз мумкин. Хатто, 1-2,5% ни олинганда ҳолатда $1,23 \cdot 10^7$ МВт га тенг бўлади. Сарфланган маблағлар тўла қайтиши муддати ўртача (5-6 йилга тенг) [2]. Экологик таъсири катта гидроэнергетик иншоотларга нисбатан жуда кичик.

Умумий ҳолда, шунинг таъкидлаш кераки, қайта тикланувчи энергия манбалари, айниқса, кичик гидроэнергетика тизимини шакллантириш халқ хўжалиги, аҳоли ва саноат секторининг электрэнергияга бўлган эҳтиёжни қисман қоплаш бериш имконини яратади.

Адабиётлар.

1. Bozarov O., Rayimjanov B., Kiryigitov B. Andijon viloyati janubiy qismidagi mavjud suv manbalarining gidroenergiyetik potentsiali taxlili / “Қишлоқ хўжалигини ривожлантиришда фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциясида янги инновацион технологияларнинг роли” мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман. Андижон, 2021. 369-370-бетлар.

2. Bozarov O., Usarov Kh., Kiryigitov B. Prospects for providing decentralized areas with renewable electricity. /International Journal for Innovative Engineering and Management Research, Vol 10 Issue 09, September 2021, ISSN 2456 – 5083.

3. О.Бозаров, Х.Ўсаров, Б.Кирйигитов. Асинхрон фаза-роторли электр двигатели негизда микро ГЭС электр генераторини тайёрлаш /“Ўзбекгидроэнергетика” илмий-техник журнали, 2020. №4 (8), 40-42-бетлар.

КЎМИР БРИКЕТИ ТАРКИБИДАН НАМЛИКНИ ТАҲЛИЛИ

Докторант Н.Х.Воҳидова, магистр М.Ж. Нуриддинов
Фарғона политехника институти

Мақолада кўмир таркибини ёниш даражасига боғлиқлиги таҳлил қилинган.

Таянч сўзлар: кўмир таркиб, Брикет, Антрацит, ҳарорат, ис газ.

В процессе получения брикетов из угольной пыли проанализированы способы максимальной потери влаги в ее составе.

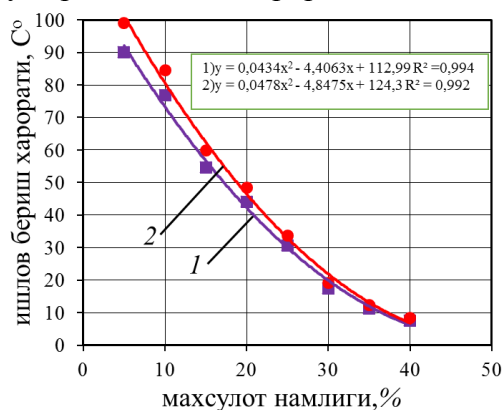
Ключевые слова: брикеты, осадок, сера, экспортный, температура, это газ.

In the process of obtaining briquettes from coal dust, methods of maximum moisture loss in its composition have been analyzed.

Keywords: *briquettes moisture, sulfur, temperature, this is gas.*

Кўмирнинг таркиби унинг қанча йиллар сақланганлигига боғлиқ ҳолатда унинг ёниш даражаси белгиланади. Кўмирнинг синфланиши бўйича кўнғир кўмир энг ёш кўмир ҳисобланади, кейинги ўринда тош кўмир ва ниҳоят энг қадимги кўмир антрацит ҳисобланади. Ер остида кўмир маҳсулоти қанча кўп сақланишига қараб унинг таркибидаги углерод концентрацияси, учувчан таркибий қисмлар ва таркибидаги намликнинг пасайиши кузатилади. Ушбу кўрсаткичлар кўнғир кўмирларда намлиги 20-40% ни ва учувчан таркибий қисмлар 30% дан ортиқни ташкил этади. Антрацит кўмирларда иккала кўрсаткичлар ҳам 5-7% ни ташкил қилади. Бугунги кунда истемолчилар томонидан ишлатиб келинаётган кўмирнинг намлик кўрсаткичи 25% ни ташкил этади. Ушбу намлик остида ёқиладиган кўмир бўлаклари таркибидан кўп миқдорда захарли газлар ажралиб чиқиши кузатилади [3,4].

Қуйида брикет ва кўмир намлигини ҳароратга боғлиқлик графиги қурилган.



1-кўмир брикети, 2-кўмир

3-расм. Брикет ва кўмир намлигини ҳароратга боғлиқлиги

Ушбу графикдан кўриниб турибдики, қуритиш камерасидаги ҳароратнинг босқичма-босқич ўзгартириш ҳисобига кўмир ва кўмир кукунининг таркибидаги намлигини пасайишига эришилди. Ҳароратнинг 90⁰С дан ортиши кўмир ва кўмир кукунини қайта дислокацияланишига ҳамда ёнишига олиб келди. Шунинг учун максимал ҳарорат 90⁰С деб чегараланди. Ушбу намликни йўқотишда ишлаб чиқариш технологик линиясида қуритиш барабани тавсия қилинади [10].

Хулоса:

Экологияни захарли газлардан химоялаш ва инсон саломатлигини сақлаш мақсадида брикет ишлаб чиқариш корхоналарида ҳам ашё сифатида фойдаланиб келинаётган кўмир кукунини қуритиш ишини амалга ошириш муҳим ҳисобланади. Қуритиш жараёнидаги максимал ҳарорат 90⁰С ни ташкил этиш лозим. Акс ҳолда кўмир кукуни қайта дислокацияланиб, унда ёниш жараёни кузатилиши мумкин. Қуритишдан сўнг олинган натижаларга кўра брикет таркибидаги олтингугурт миқдори руҳсат этилган 1% дан, 0,43% гача камайишга эришилди.

Адабиётлар:

[1]. Хақимов А. А., Салиханова Д. С., Каримов И. Т. Кўмир кукунидан брикетлар тайёрлашнинг долзарблиги //Фарғона политехника институти илмий техника журнаלי.- 2019.-№. – 2019. – Т. 23. – №. 2. – С. 226-229.

- [2]. Хақимов А. А., Салиханова Д. С., Каримов И. Т. Кўмир куқунини брикетловчи курилма //Фарғона политехника институти илмий техника журнали.-2018.-№ спец. – 2018. – Т. 2. – С. 169-171.
- [3]. Хақимов А. А. и др. Связующее для угольного брикета и влияние его на дисперсный состав //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 6 (72). – С. 81-84.
- [4]. Хақимов А. А., Вохидова Н. Х. Использование местных отходов в производстве угольных брикетов //Универсум: химия и биология. – 2020. – №. 4 (70).
- [5]. Akhmedovich X. A., Saidakbarovna S. D. Research the strength limit of briquette production //ASIAN JOURNAL OF MULTIDIMENSIONAL RESEARCH. – 2021. – Т. 10. – №. 5. – С. 275-283.
- [6]. Хақимов А. ТЕХНОЛОГИЯ БРИКЕТИРОВАННОГО УГЛЯ //Материали конференцій МЦНД. – 2020. – С. 76-78.
- [7]. Хақимов А. А., Вохидова Н. Х., Нажимов Қ. Кўмир брикети ишлаб чиқаришнинг янги технологиясини яратиш //Ўзбекистон республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги Захириддин Муҳаммад Бобур номидаги Андижон давлат университети. – С. 264.
- [8]. Khakimov A. A., Salikhanova D. S., Vokhidova N. K. Calculation and design of a screw press for a fuel briquette //Scientific-technical journal. – 2020. – Т. 24. – №. 3. – С. 65-68.
- [9]. Хақимов А. А. и др. Определение показателей качества угольного брикета //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 5-2 (83). – С. 40-44.
- [10]. Вохидова Н.Х. Хақимов А.А., Салиханова Д.С., Ахунбаев А.А. Анализ связующих из местного сырья для брикетирования угольной мелочи // Научно-технический журнал ФерПИ. – 2019. - Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2019, Т.23, спец. №3). – С. 69-74.
- [11]. Хақимов А.А. Совершенствование технологии получения угольных брикетов с использованием местных промышленных отходов: Дисс. ... PhD. – Ташкент, 2020. – 118 с.
- [12]. Вохидова Н. Х. и др. Анализ связующих из местного сырья для брикетирования угольной мелочи //Научно-технический журнал ФерПИ.–2019.- Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2019, Т. 23, спец. № 3).– С. – С. 69-74.
- [13]. Hakimov A., Voxidova N., Rajabov B. ANALYSIS OF COLLECTION OF COAL BRICKETS TO REMOVE TOXIC GAS //Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 85-90.
- [14]. Hakimov A. et al. ANALYSIS OF COAL BRICKET STRENGTH DEPENDENCE ON HUMIDITY //Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 79-84.
- [15]. Hakimov A. et al. THE DILIGENCE OF DRYING COAL POWDER IN THE PROCESS OF COAL BRICKET MANUFACTURING //Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 64-71.
- [16]. Hakimov A., Voxidova N., Xujaxonov Z. ANALYSIS OF MAIN INDICATORS OF AGRICULTURAL PRESS IN THE PROCESS OF COAL POWDER BRICKETING //Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 72-78.
- [17]. Akhmedovich K. A. et al. The Diligence of Drying the Coal Dust in the Process of Obtainig the Coal Brickets //International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 111-115.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФИЛЬТРАЦИИ ГАЗА В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ ПРИ НАЛИЧИИ МАССООБМЕНА СКВОЗЬ ГРАНИЦЫ

Курбонов Н.М.

Научно-исследовательский институт развития цифровых технологий и
искусственного интеллекта, докторант, PhD, доцент

Аннотация: Мақолада чегаралари орқали масса алмашинуви мавжуд бўлган зовак муҳитдаги газ фильтрацияси жараёнининг уч ўлчовли математик модели ва уни ечишининг сонли ҳисоблаш алгоритми келтирилган.

Калим сўзлар: математик модель, сонли усул, фильтрация, газ, зовак муҳит, қудуқ.

Аннотация: В статье приведена трехмерная математическая модель процесса фильтрации газа в пористых средах при наличии массообмена сквозь границы области и численный алгоритм её решения.

Ключевые слова: математическая модель, численный метод, фильтрация, газ, пористая среда, скважина.

Abstract: The article presents a three-dimensional mathematical model of the gas filtration process in porous media in the presence of mass transfer through the boundaries of the area and a numerical algorithm for its solution..

Keywords: mathematical model, numerical method, filtration, gas, porous medium, well.

Для исследования процесса фильтрации газа в пористых средах при наличии массообмена сквозь границы области, используем трехмерную нелинейную математическую модель, состоящую из уравнения

$$\frac{\partial^2 P^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 P^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 P^2}{\partial z^2} = \frac{2m\mu}{K} \frac{\partial P}{\partial t} - \frac{QP_{at}}{\Delta x \Delta y \Delta z} \cdot \frac{2\mu}{b \cdot K} \delta(x, y, z) \quad (1)$$

с соответствующими начальным, граничным, а также внутренними условиями:

$$P(x, y, z, t)|_{t=0} = P_H; \quad \oint \frac{K}{\mu} b \cdot \frac{\partial P}{\partial n} ds = cQ_v; \quad (2)$$

$$KP \frac{\partial P}{\partial x} \Big|_{x=0} = -\eta(P_{at} - P); \quad KP \frac{\partial P}{\partial x} \Big|_{x=L_x} = \eta(P_{at} - P); \quad (3)$$

$$KP \frac{\partial P}{\partial y} \Big|_{y=0} = -\eta(P_{at} - P); \quad KP \frac{\partial P}{\partial y} \Big|_{y=L_y} = \eta(P_{at} - P); \quad (4)$$

$$KP \frac{\partial P}{\partial z} \Big|_{z=0} = 0; \quad KP \frac{\partial P}{\partial z} \Big|_{z=L_z} = 0. \quad (5)$$

Как видно из постановки задачи (1) - (5), получить её решение в аналитической форме крайне сложно.

Поэтому для ее решения используем численный метод на основе метода конечных разностей, который позволяет свести исходную задачу к системе линейных алгебраических уравнений. Для интегрирования задачи (1)-(5) вводим равномерную сетку по x , y , z и t .

Заменяя в уравнении (1) дифференциальные операторы на конечно-разностные и используя схему продольно-поперечного направления по Ox , получаем [1-2]:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} \frac{1}{2\tilde{P}_{i,j,k}} \frac{(P^2)_{i,j,k}^{n+\frac{1}{3}} - (P^2)_{i,j,k}^n}{\Delta t / 3} + \frac{1}{2} \frac{1}{2\tilde{P}_{i+1,j,k}} \frac{(P^2)_{i+1,j,k}^{n+\frac{1}{3}} - (P^2)_{i+1,j,k}^n}{\Delta t / 3} = \\ & = \frac{1}{\Delta x^2} \left((P^2)_{i+1,j,k}^{n+\frac{1}{3}} - 2(P^2)_{i,j,k}^{n+\frac{1}{3}} + (P^2)_{i-1,j,k}^{n+\frac{1}{3}} \right) + \\ & + \frac{1}{\Delta y^2} \left((P^2)_{i,j+1,k}^n - 2(P^2)_{i,j,k}^n + (P^2)_{i,j-1,k}^n \right) + \\ & + \frac{1}{\Delta z^2} \left((P^2)_{i,j,k+1}^n - 2(P^2)_{i,j,k}^n + (P^2)_{i,j,k-1}^n \right) + \frac{\delta(x,y,z)Q}{6\tilde{P}_{i,j,k} \Delta x \Delta y \Delta z}. \end{aligned} \quad (6)$$

С помощью выражения $P^2 = 2P \cdot \tilde{P} - (\tilde{P})^2$, осуществляем линейризацию и преобразуем уравнение (6) к следующему виду:

$$\begin{aligned} & \frac{2}{\Delta x^2} \tilde{P}_{i-1,j,k} P_{i-1,j,k}^{n+\frac{1}{3}} - \left(\frac{4}{\Delta x^2} \tilde{P}_{i,j,k} + \frac{3}{2\Delta t} \right) P_{i,j,k}^{n+\frac{1}{3}} + \left(\frac{2}{\Delta x^2} \tilde{P}_{i+1,j,k} - \frac{3}{2\Delta t} \right) P_{i+1,j,k}^{n+\frac{1}{3}} = \\ & = - \left(\left(\frac{3}{2\Delta t} - \frac{4}{\Delta y^2} \tilde{P}_{i,j,k} - \frac{4}{\Delta z^2} \tilde{P}_{i,j,k} \right) P_{i,j,k}^n + \frac{3}{2\Delta t} P_{i+1,j,k}^n + \frac{2}{\Delta y^2} \tilde{P}_{i,j-1,k} P_{i,j-1,k}^n + \right. \\ & \quad \left. + \frac{2}{\Delta y^2} \tilde{P}_{i,j+1,k} P_{i,j+1,k}^n + \frac{2}{\Delta z^2} \tilde{P}_{i,j,k-1} P_{i,j,k-1}^n + \frac{2}{\Delta z^2} \tilde{P}_{i,j,k+1} P_{i,j,k+1}^n + \right. \\ & \quad \left. + \left(\frac{2}{\Delta x^2} + \frac{2}{\Delta y^2} + \frac{2}{\Delta z^2} \right) \tilde{P}_{i,j,k}^2 - \frac{1}{\Delta x^2} \tilde{P}_{i-1,j,k}^2 - \frac{1}{\Delta x^2} \tilde{P}_{i+1,j,k}^2 - \frac{1}{\Delta y^2} \tilde{P}_{i,j-1,k}^2 - \frac{1}{\Delta y^2} \tilde{P}_{i,j+1,k}^2 - \right. \\ & \quad \left. - \frac{1}{\Delta z^2} \tilde{P}_{i,j,k-1}^2 - \frac{1}{\Delta z^2} \tilde{P}_{i,j,k+1}^2 + \frac{\delta(x,y,z)Q}{6\tilde{P}_{i,j,k} \Delta x \Delta y \Delta z} \right). \end{aligned} \quad (7)$$

Затем, группируя схожие члены, уравнение (7) приводим к системе алгебраических уравнений:

$$a_{i,j,k} P_{i-1,j,k}^{n+\frac{1}{3}} - b_{i,j,k} P_{i,j,k}^{n+\frac{1}{3}} + c_{i,j,k} P_{i+1,j,k}^{n+\frac{1}{3}} = -d_{i,j,k}, \quad (8)$$

здесь

$$\begin{aligned}
a_{i,j,k} &= \frac{2}{\Delta x^2}; \quad b_{i,j,k} = \frac{4}{\Delta x^2} \tilde{P}_{i,j,k} + \frac{3}{2\Delta t}; \quad c_{i,j,k} = \frac{2}{\Delta x^2} \tilde{P}_{i+1,j,k} - \frac{3}{2\Delta t}; \\
d_{i,j,k} &= \left(\frac{3}{2\Delta t} - \frac{4}{\Delta y^2} \tilde{P}_{i,j,k} - \frac{4}{\Delta z^2} \tilde{P}_{i,j,k} \right) P_{i,j,k}^n + \frac{3}{2\Delta t} P_{i+1,j,k}^n + \frac{2}{\Delta y^2} \tilde{P}_{i,j-1,k} P_{i,j-1,k}^n + \\
&+ \frac{2}{\Delta y^2} \tilde{P}_{i,j+1,k} P_{i,j+1,k}^n - \frac{1}{\Delta x^2} \tilde{P}_{i+1,j,k}^2 + \frac{2}{\Delta z^2} \tilde{P}_{i,j,k-1} P_{i,j,k-1}^n + \frac{2}{\Delta z^2} \tilde{P}_{i,j,k+1} P_{i,j,k+1}^n + \\
&+ \left(\frac{2}{\Delta x^2} + \frac{2}{\Delta y^2} + \frac{2}{\Delta z^2} \right) \tilde{P}_{i,j,k}^2 - \frac{1}{\Delta x^2} \tilde{P}_{i-1,j,k}^2 - \frac{1}{\Delta y^2} \tilde{P}_{i,j-1,k}^2 - \frac{1}{\Delta y^2} \tilde{P}_{i,j+1,k}^2 - \\
&- \frac{1}{\Delta z^2} \tilde{P}_{i,j,k-1}^2 - \frac{1}{\Delta z^2} \tilde{P}_{i,j,k+1}^2 + \frac{\delta(x,y,z)Q}{6\tilde{P}_{i,j,k} \Delta x \Delta y \Delta z}.
\end{aligned}$$

Приведенные выше действия выполняются аналогично по Oy и Oz для уравнений (1).

Решая полученную систему методом прогонки, можно определить искомые параметры объекта и приемлемые диапазоны их изменения, как по времени, так и по пространственной переменной [1-2].

Разработанные математическая модель, вычислительный алгоритм и программное средство могут быть использованы для анализа функционирования, оперативного управления и прогнозирования разработки газовых месторождений при различных условиях воздействия на пласт и принятия конкретных практических рекомендаций.

Литература

1. Kurbonov N. Computer Simulation of Three-Dimensional Gas Filtration Process in Porous Media // 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). – 2021, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICISCT52966.2021.9670250.
2. Равшанов Н., Курбонов Н.М. Численное моделирование процесса фильтрации газа в пористой среде // Информационные технологии моделирования и управления. – Воронеж, 2016. – № 1(97). – С. 34-45.

ЭФФЕКТИВНЫЙ ЧИСЛЕННЫЙ АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ФИЛЬТРАЦИИ ГАЗА В ПОРИСТЫХ СРЕДАХ ПРИ НАЛИЧИИ МАССООБМЕНА СКВОЗЬ ГРАНИЦЫ

Курбонов Н.М.

Научно-исследовательский институт развития цифровых технологий и искусственного интеллекта, докторант, PhD, доцент

Аннотация. Мақолада чегаралари орқали масса алмашинуви мавжуд бўлган зовак муҳитлардаги газ фильтрация жараёнини таҳлил қилиши ва башиоратлаш масалаларини ҳал қилиши учун уч ўлчовли математик модел ҳамда координаталарни ажратилиш усулига асосланган сонли ҳисоблаш алгоритми келтирилган.

Калит сўзлар: математик модель, сонли усул, фильтрация, газ, зовак муҳит, қудуқ, босим.

Аннотация. В этой работе приведены трехмерная математическая модель и численный алгоритм расчёта на основе метода координатного расщепления для решения

задач анализа и прогнозирования процесса фильтрации газа в пористых средах при наличии массообмена сквозь границы.

Ключевые слова: математическая модель, численный метод, фильтрация, газ, пористая среда, скважина, давления.

Abstract: In this work presents a three-dimensional mathematical model and numerical calculation algorithm based on the method of coordinate splitting for solving problems of analysis and forecasting the process of gas filtration in porous media in the presence of a mass transfer through boundaries.

Keywords: mathematical model, numerical method, filtration, gas, porous medium, well, pressure.

Для проведения расчетов распределения полей давления при процессе фильтрации газа в пористых средах с учетом массообмена сквозь границы области. Указанный процесс описывается следующим дифференциальным уравнением в частных производных

$$\frac{\partial^2 P^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 P^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 P^2}{\partial z^2} = \frac{2m\mu}{K} \frac{\partial P}{\partial t} - \frac{QP_{at}}{\Delta x \Delta y \Delta z} \cdot \frac{2\mu}{b \cdot K} \delta(x, y, z) \quad (1)$$

с соответствующими начальным, граничным, а также внутренними условиями:

$$P(x, y, z, t)|_{t=0} = P_H; \quad \oint \frac{K}{\mu} b \cdot \frac{\partial P}{\partial n} ds = cQ_v; \quad (2)$$

$$KP \frac{\partial P}{\partial x} \Big|_{x=0} = -\eta(P_{at} - P); \quad KP \frac{\partial P}{\partial x} \Big|_{x=L_x} = \eta(P_{at} - P); \quad (3)$$

$$KP \frac{\partial P}{\partial y} \Big|_{y=0} = -\eta(P_{at} - P); \quad KP \frac{\partial P}{\partial y} \Big|_{y=L_y} = \eta(P_{at} - P); \quad (4)$$

$$KP \frac{\partial P}{\partial z} \Big|_{z=0} = 0; \quad KP \frac{\partial P}{\partial z} \Big|_{z=L_z} = 0. \quad (5)$$

Как можно видеть из постановки задачи (1)-(5), получить ее решение в аналитическом виде крайне затруднительно. Поэтому нами предлагается эффективный численный алгоритм [1-5]. Для численного интегрирования задачи на ЭВМ расщепляем ее по заданным переменным (x, y, z) и получим три более простые задачи:

Первая задача, где фильтрация газа рассматривается по направлению оси Ox :

$$\frac{\partial^2 P_1^2}{\partial x^2} = \frac{1}{2P_1} \frac{\partial P_1^2}{\partial t} / 3 - \frac{\delta(x, y, z)Q}{3\Delta x \Delta y \Delta z}; \quad (6)$$

$$P_{1,H} = P_3^{n+1}; \quad \oint \frac{K}{\mu} b P_H \cdot \frac{\partial P_1}{\partial n} ds = cQ_v; \quad (7)$$

$$\frac{KP_H^2}{2L_x} \frac{\partial P_1^2}{\partial x} \Big|_{x=0} = -\eta(P_{at} - P_H P_1); \quad \frac{KP_H^2}{2L_x} \frac{\partial P_1^2}{\partial x} \Big|_{x=1} = \eta(P_{at} - P_H P_1). \quad (8)$$

где начальное время расчета $P_{1,H} = P_H$, P_3^{n+1} по времени определяется на следующих этапах задачи. Решая данную задачу, находим $P_{1,H} = P_3^{n+1}$.

Вторая задача по направлению оси OY :

$$\frac{\partial^2 P_2^2}{\partial y^2} = \frac{1}{2P_2} \frac{\partial P_2^2}{\partial t} / 3 - \frac{\delta(x, y, z)Q}{3\Delta x \Delta y \Delta z}, \quad (9)$$

$$P_{2,н} = P_1^{n+\frac{1}{3}}; \quad \oint \frac{K}{\mu} b P_H \cdot \frac{\partial P_2}{\partial n} ds = c Q_v; \quad (10)$$

$$\left. \frac{K P_H^2}{2L_y} \frac{\partial P_2^2}{\partial y} \right|_{y=0} = -\eta (P_{at} - P_H P_2); \quad \left. \frac{K P_H^2}{2L_y} \frac{\partial P_2^2}{\partial y} \right|_{y=1} = \eta (P_{at} - P_H P_2). \quad (11)$$

Третья задача по направлению оси OZ :

$$\frac{\partial^2 P_3^2}{\partial z^2} = \frac{1}{2P_3} \frac{\partial P_3^2}{\partial t} / 3 - \frac{\delta(x, y, z)Q}{3\Delta x \Delta y \Delta z}, \quad (12)$$

$$P_{3,н} = P_2^{n+\frac{2}{3}}; \quad \oint \frac{K}{\mu} b P_H \cdot \frac{\partial P_3}{\partial n} ds = c Q_v; \quad (13)$$

$$\left. \frac{K P_H^2}{2L_z} \frac{\partial P_3^2}{\partial z} \right|_{z=0} = 0; \quad \left. \frac{K P_H^2}{2L_z} \frac{\partial P_3^2}{\partial z} \right|_{z=1} = 0; \quad (14)$$

Отметим, что решение, полученное в результате интегрирования первой задачи используется в качестве начального условия для решения второй задачи, а решение второй задачи, соответственно, используется как начальное условие для решения третьей задачи, полученное решение третьей задачи используется как начальное условие для первой задачи для интегрирования на следующем временном слое.

В задачах (6)-(8), (9)-(11) и (12)-(14) заменяем дифференциальные операторы на конечно-разностные, используя схему продольно-поперечного направления по направлениям Ox , Oy и Oz , а далее применяем метод прогонки [1-5].

В итоге, разработан численный алгоритм для решения задачи фильтрации газа в пористых средах при наличии массообмена сквозь границы, с помощью которого можно проводить вычислительные эксперименты для определения основных показателей разработки газовых месторождений.

Литература

1. Kurbonov N., Ibragimova K. Numerical solution of the problem of gas filtration in porous media by the method of coordinate splitting // Journal of Mathematical and Computational Science. - 2021. - Vol. 11, Issue 6. - P. 7269-7286. - DOI: 10.28919/jmcs/5984.
2. Курбонов Н.М., Ибрагимова К.А. Математическое моделирование задачи фильтрации газа в пористых средах методом координатного расщепления // Theoretical & Applied Science. – 2021. – № 3(95). – Pp. 395-400.
3. Курбонов Н. Численное моделирование задачи фильтрации газа в пористых средах методом координатного расщепления // Проблемы вычислительной и прикладной математики. – 2021. – №5(35). – С. 71-85.
4. Курбонов Н.М. Ғовак муҳитда газ филтрацияси масаласини физик хусусиятларига мос қисмларга ажратиш усули билан ечишнинг сонли алгоритми // Информатика ва энергетика муаммолари журнали. –Тошкент, 2013. – № 1-2. –26-31 б.
5. Ravshanov N., Kurbonov N.M. Computational experiment for analysis of main parameters of the gas filtration process in porous medium // American Journal of Mathematical and Computational Sciences. - 2016. — № 1(1). — Pp. 29-36.

INCREASING ENERGY SAVING IN HEAT GENERATING INSTALLATIONS DUE TO CONDENSATION HEAT EXCHANGERS.

**Karshi Institute of Engineering and Economics
Samatova Shoiras Yuldashevna ¹ Uzbekistan
Boymurodova Nilufar Murodullaevna ² Uzbekistan
Master Temirova Lobar Zokirovna ³ Uzbekistan**

Abstract: Gasified boiler houses have relatively high technical and economic indicators, due to the absence of heat losses during the combustion of natural gas as a result of mechanical incompleteness of combustion, the proximity to zero chemical incompleteness of combustion and a very small loss of heat to the environment. Heat losses with exhaust gases are significant and in boilers without tail surfaces can reach 25%.

Keywords: condensation, surface, condensation, demineralised, surface economizer, aerodynamic drag, combustion products.

Аннотация: Газифицированные котельные имеют сравнительно высокие технико-экономические показатели, в связи с отсутствием при сжигании природного газа потерь теплоты в результате механической неполноты сгорания, близостью к нулю химической неполноты сгорания и весьма небольшой потерей теплоты в окружающую среду. Потери теплоты с уходящими газами значительны и в котлах без хвостовых поверхностей могут достигать 25 %.

Ключевые слова: конденсационные, поверхностные, конденсации, обессоленной, поверхностный экономайзер, аэродинамическое сопротивление, продуктов сгорания.

Introduction. Overview of world experience in the field of condensate heat exchangers. For this purpose, condensing heat exchangers (CT) of contact and surface types are becoming more common, allowing to cool the flue gases below the dew point and it is additionally useful to use the latent heat of condensation of water vapor contained in the combustion products. When burning gas, the dew point of combustion products is 55-60 °S. The efficiency of using CT for utilizing the heat of combustion products of natural gas is explained by the increased content of water vapor in them and the high quality of the condensate (demineralized water) released from the combustion products. This condensate after degassing (removal of CO₂ and O₂ dissolved in it) is used as feed water for boilers [L.1; page 12].

Currently, gas condensing surface heating boilers and economizers are very widespread in Holland, France, Germany, Switzerland, Great Britain, USA, Canada, Italy. Their release is occupied by a larger number of firms in Germany, Switzerland, Holland and the USA. The development and production of surface condensing economizers for steam boilers has begun in the USA. A surface economizer installed downstream of a boiler with a steam output of 20 t/h was tested in the Timken boiler house. The gas temperature at the inlet to the economizer is 200°S, at the outlet of it 45°S. The water in the economizer (22 t/h) is heated from 17 to 46°S. The heat output of the economizer is more than 1.1 Gcal/h, payback period 1.5 of the year.

In these boilers, the surface of the condensing blocks is made of aluminum pipes. Hot water was used in heating systems with temperature differences of 90-70°S and 80-60°S. October and March, when the return water temperature in the heating system was below the dew point. [L.2.; page 34., 3.; page 56].

Test results. Groups of condensing heating boilers with a capacity of 0.02 to 0.3 Gcal/h serving low-temperature heating systems (38-30 °S and 65-50 °S). It is noted that with the correct mode of operation of the boiler, condensate almost completely falls on its cold surfaces, and not in the chimney, although the condensation of residual vapors in it is not excluded. The average efficiency of these boilers in relation to the lower calorific value of gas was 96.4-99.3 %, fuel economy reached 15%. When the return water temperature was reduced to 20 °S, fuel savings increased to 25-30%.

It has been established that for low-temperature heating systems the optimum temperature of hot water is 50°S. In the same studies, it was determined that the pH of the condensate is 3.5-4.3. So, using the example of the Ulyanovsk CHPP, the installation of one section of the heater allows you to increase the performance of the DE-10-14 GM boiler by 7-8%. The gas temperature at the inlet to the economizer was 120–34 °S, the parameters of the heated water were 5–22 °S.

Additional aerodynamic resistance created by the heat exchanger is overcome by reducing the volume of combustion products without replacing the smoke exhauster. Results of full-scale tests of a heat exchanger based on a bimetallic heater KSK-4-11-02 HZL. Full-scale tests made it possible for the first time to obtain the dependence of the heat transfer coefficient of the heat exchanger on the velocity of gases under conditions of condensation of water vapor from combustion products.

[L.3;,4; page26].

At present, contact heat exchangers -economizers are operated at the Moscow HPP, Pervouralskaya CHPP, Chelyabinsk State District Power Plant, Berdichevskaya Power Plant, at the CHPP of the Mining and Chemical Combine of Ukraine, as well as at a number of industrial and heating boiler houses in Russia and countries of the former Commonwealth. Contact heat exchangers with active packing (KTANs)-utilizers operate at a number of enterprises in the Baltic countries, and positive experience in the implementation of condensing surface heat exchangers was obtained by the Santekhproekt Institute and the Ulyanovsk TPP.

Economically very effective schemes for the use of contact heat exchangers in gasified boiler houses were developed by the Research Institute of Sanitary Engineering and Building Equipment (Kyiv) and Ulyanovsk State Technical University. The presence of contact air heaters and contact economizers in such boiler houses allows simultaneously reducing fuel consumption and refusing to use chemical water treatment when more than 66% of condensate is returned from the heat supply system.

Cooling flue gases in condensing heat exchangers below the dew point sharply reduces their moisture content, but does not exclude the possibility of condensation of residual water vapor in the gas ducts and chimney, especially in the cold season. There are two acceptable ways to ensure reliable operation of the gas path after the condensing heat exchanger : coating the internal surfaces of the gas ducts and the chimney with protective waterproofing; prevention of condensate formation by heating the combustion products after the heat exchanger . The study of scientific works of domestic and foreign authors in the field of waste heat utilization in gasified boilers allows us to draw the following main conclusions.[L.5; page 29,6; page58].

Conclusions :

- 1) Deep cooling of exhaust flue gases is becoming more and more widespread, due to energy saving and reduction of harmful emissions into the atmosphere. For this purpose, contact and contact-surface heat exchangers - economizers, contact heat exchangers with active packing (KTANs) and condensing surface heat exchangers are used.
- 2) In terms of simplicity of design and manufacture, condensing surface heat exchangers have an advantage. In terms of heat transfer intensity, compactness, and aerodynamic resistance, both types

of heat exchangers (surface and contact) are approximately equivalent. From an environmental point of view, contact economizers have advantages over condensing surface heat exchangers.

3) In terms of the quality of heated water, surface heat exchangers and KTANs have an advantage, since the heated water and gases in them do not come into contact with each other. In this regard, they can be used to heat water in low-temperature heating systems ($t_0 = 30-40^\circ \text{C}$).

List of used literature.

1. Development of highly efficient fuel and solar technologies for the modernization of industrial boilers. Research report FA-A13-F112. Institute of Energy and Automation, Tashkent, 2009
2. Avezov R.R., Anarbaev A.I., Zakhidov R.A. Modeling of double-circuit systems of solar heat supply // *Geliotekhnika*. 2004.№2. pp.35-40.
3. Manushin E.A. Gas turbines: problems and prospects. Moscow, "Energoatomizdat", 1986
4. Shlyakhin P.N. Special modes of the steam turbine. Gosenergoizdat, 1981
5. Samatova . Sh. Yu. Khamitjonov O.B. International Journal "Scientific News" No. 5 (10) 2019
6. L.B. Zhonkobilova, O.B. Homidjonov, Sh. Yu. Samatova *Fer PI* 2019. Volume 23 No. 3 May.

ЎҚУВЧИЛАР ТИКУВЧИЛИК ТЕХНОЛОГИК ОПЕРАЦИЯЛАРНИ БАЖАРИШИДА СХЕМА ВА ЧИЗМАЛАРНИНГ ЎРНИ

Қулмаматова Хуршида Абдухамидовна

Термиз давлат университетининг таянч докторанти.

Аннотация: Ушбу мақолада тикувчилик технологик операцияларни бажариши кўникма ва малакаларини ривожлантиришида схема ва чизмалардан самарали фойдаланишининг ўрни ва аҳамияти ўрганилган. Шунингдек, андозаларни тўғри тайёрлаш, тикув машиналарида технологик операцияларни бажариши жараёни мисолида схема ва чизмалардан ўринли фойдаланганда ўқувчининг кўникма ва малакаларини қисқа муддатда ривожлантириши мумкинлиги ёритилган.

Калит сўзлар: технология, схема, чизма, қобилият, дарс, асбоб-мосламалар, жиҳоз, восита.

Аннотация: В данной статье исследуется роль и значение эффективного использования схем и рисунков в развитии навыков и умений выполнять швейные технологические операции. Также отмечается, что правильная подготовка шаблонов, процесс выполнения технологических операций на швейных машинах позволяют в короткие сроки развить навыки и умения учащегося при соответствующем использовании схем и рисунков.

Ключевые слова: технология, схема, рисунок, умение, занятие, инструменты, оборудование, инструмент.

Abstract: This article explores the role and importance of the effective use of schemes and drawings in the development of skills and abilities to perform sewing technological operations. It is also noted that the correct preparation of templates, the process of performing technological operations on sewing machines can develop the skills and abilities of the student in a short time with the appropriate use of schemes and drawings.

Keywords: technology, scheme, drawing, ability, lesson, tools, equipment, tool.

Таълим-тарбиянинг асосий мақсади ўқувчиларнинг дунёқарашни шакллантириш ва ривожлантириш, ижодий қобилиятларини тарбиялашдан иборат. Президентимиз Ш.М.Мирзиёевнинг **“Таълим ва илм-фан соҳасига оид фармони”** лойиҳасида

Ўзбекистоннинг янги тараққиёт даврида таълим-тарбия ва илм-фан соҳаларини янада ривожлантиришнинг асосий йўналишлари белгилаб берилган.

Технология дарсларида ўқитувчи ва ўқувчи фаолияти доимий ижодий фикрлашни тақозо этадиган фаолият тури бўлиб, дарс жараёнида илғор педагогик технологияларни қўллашни талаб қилади ва келажакда ўқувчиларни турли касбларда фойдаланиладиган техника ва технологияларга мукамал ишлашни ўрганишга замин яратади. Схемалар ва чизмалардан фойдаланиш технологик операцияларни бажаришда (тикув машинасини ишга тайёрлаш ва ҳаракатга келтириш, деталларни тикиш, чокларни ҳар хил туридан фойдаланиш ва ҳоказолар) кам вақт сарфлаб мавзуларни ўрганишда содда, тушунарли тушунчаларни тасаввур қилишга эришилади.

Ўқитувчи ўқувчиларга дарс машғулотларида етарлича билим, кўникма ҳосил қилдириш орқали уларни тасаввурларга эга бўладиган схемалар ва чизмалардан самарали фойдаланса фан юзасидан билим ва амалий кўникмаларни етарлича шакллантириши мумкин.

Схема бу-лойихага оид график ҳужжат бўлиб, унда буюм қисмларининг таркиби ва улар орасидаги боғланишлар кўрсатилади. Буюмларни лойиҳалаш, созлаш, назорат қилиш, тузатиш ва улардан фойдаланиш ҳамда механизм, асбоб, мослама, иншоот ва ҳоказоларнинг ҳаракат (иш) жараёнини кетма –кетлиги принциплари схемаларда тушунтириб берилади.

Чизма- қоғоз, қора қоғоз, тахта, ер сирти ва бошқаларга чизилган лойиҳа бўлиб, чизмачилик асбоблари ёрдамида маълум қоидалар асосида чизилган график тасвирдир.

Схемалар ва чизмалардан дарс машғулотларида самарали фойдаланишнинг мақсади қисқа вақт давомида ўқувчиларнинг имкониятларини ҳисобга олган ҳолда кенг ва чуқур билим бериш кўникма ва малакаларни ҳосил қилишга ва уларнинг билимларини мукамал эгаллашларига қаратишда сифатли дарсларни ташкил этишдан иборат бўлиши муҳим аҳамиятга эга. Технология дарсларида ўқитувчи томонидан қўлланиладиган схемалар, чизмалар ҳам худди шу принципларга амал қилиниши керак.

Илғор педагогик тажрибалар шуни кўрсатдики фан ўқитувчиси томонидан технологик операцияларни бажариш давомида схемалардан унумли фойдаланиш, амалий ишларни бажаришда чизмаларни аниқ ва тўғри чизишни дарс жараёнида ўқувчиларга ўргатишида уларнинг онгида узоқ вақтгача эслаб қолишини ҳамда мустақил ишларни бажаришида қийинчиликларга дучор бўлмаслигини таъминлашга кўмак бўлади. Масалан, технология фанининг 9-синфлар учун дарслигидаги мавзуларини бирини мисол қилиб олганимизда амалий машғулотда аёллар шимини бичиш-тикиш жараёни технологик харитада берилган маълумотга кўра ўқувчилар схема ва чизмаларларни чизиб, амалдаги вазифаларни мустақил бажарибгина қолмай, балки, ҳар қандай кийимни бўлакларига ишлов бериш кетма-кетлигини қисқа муддатда тушуниб олиш кўникмаси ҳосил бўлиши лозим. Ваҳоланки, мазкур синф дарслигидаги маълум мавзуларни ўрганишда тикув буюмларига ишлов бериш ҳамда буюмларнинг деталларини босқичма-босқич тайёрлашда қирқиш, кесиш асбоблари, деталларни бириктириш, тикиш жараёнлари технологик харитада берилган схемалар ва чизмалардан фойдаланиб амалий ишларни бажариш тартиби ва маълумотлари етарлича берилмаган. Шу ўринда фан ўқитувчиси ўқувчиларнинг мавзуларни ўзлаштиришларида салбий таъсир кўрсатмаслиги учун схемалар ва чизмаларни тўғри шаклларда чизиб ўргатишининг аҳамияти катта бўлади. Шунингдек, кийимлар ва

буюмларнинг бўлаклари чизмаларда берилганда технологик жараёнларни кетма-кетлиги илк босқичлардан тўғри чизиш орқали амалга оширилади.

Умумий ўрта таълим мактабларида технология фани ва замонавий технологиялар билан ишлаб чиқаришни ёки хизмат кўрсатиш соҳаларини ўз ичига оладиган ушбу тармоқларда албатта техника ва технологиянинг янги турларидан фойдаланиб маҳсулотлар ишлаб чиқариш ўқитилади. Бундан кўринадики технологик жараёнлар нафақат 9-синфларга шу билан бир қаторда 7-8-синфларнинг ўқув дастурида ҳам таълим жараёнига ўргатиладиган манбалар асосан икки гуруҳга: технология асослари ва халқ хунармандчилиги ва касбга йўллаш ҳамда ишлаб чиқариш асосларига бўлинар экан. Шунингдек, 7-синфнинг технология фанида ўқувчиларга ўргатишга мўлжалланган дарс материалларида турли хилдаги газламага ҳар хил турдаги материаллардан ташкил топган кийимлар ва буюмларга ишлов бериб тайёр маҳсулот яратиш технологиялари ҳамда йўналишларга таълуқли миллий хунармандчилик соҳалари ҳақида умумий маълумотларига оид манбаларга бўлинар экан. 8- синф ўқувчилари учун ўргатишга мўлжалланган дарс материалларида ҳам юқоридаги қайд этилганидек тикув буюмларини хўжалик ишлаб чиқариш жараёнлари ва уларда иштирок этадиган касблар гуруҳлари ҳамда газламаларга ишлов беришга асосланган миллий халқ хунармандчилиги технологиялари, миллий кийимлар тайёрлаш технологияларига оид манбаларга бўлиниши кўриниб турибди. Бу манбаларни ва технологик ишларни амалий бажаришда схемалар ҳамда чизмалардан унумли фойдаланган ҳолда замонавий техника ва технологияларни ишлатиш, иш сифатини, самарадорлигини оширишда ҳар бир ўқувчи билан индивидуал шуғулланишда имкониятларни янада кенгайтиради. Замонавий техникалар компьютерлашган бўлишига қарамадан дастлабки ишлов бериш усулларини ўрганишда ўқувчининг онгида яққол тасаввур ва ғоя пайдо бўлиши муҳимдир. Келажакда ҳар қандай турдаги техника билан ишлашда схемаларни кўз олдида келтириб, тайёрланадиган буюмни технологик операцияларини чизмалардаги тасвири ишни янада тез, сифатли ва вақтдан тежамли, унумли фойдаланиб ишлаш жараёнини осонлаштиради.

Хулоса қилганда, 9-синфларда технологик операцияларни бажаришларида газламаларни хосса ва хусусиятларини аниқлаш ва уларни тегишлича материал ҳолатига келтиришга оид манбалар, асбоб-ускуналар ва тикув машиналарнинг механизмлари, мосламалар, жиҳозлар бўлимларини битта бўлим қилиб унга кўра тикув машиналари (1022kJZLM, 862kPMZ, BROTHER, DORKOOP, PFAFF, ORSHA, 1622RT, DLM-5410-6 ва бошқалар) ҳақида манбаларни , кийимларнинг бўлаклари андозасини аниқ ўлчамлар асосида чизиш, бичилган буюм бўлақларига тўлиқ ишлов бериш, маҳсулотлар яратиш технологияларига оид манбаларда ҳамда халқ хунармандчилиги мактабларида тайёрланадиган маҳсулотларни тайёрлаш учун схемалар ва чизмаларни ўринли фойдаланишнинг етарлича тавсиялари ўқув кўлланма ва дарсликларидан берилиши зарурдир.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Президентимиз Ш.М.Мирзиёевнинг “Таълим ва илм-фан соҳасига оид фармони” лойиҳаси 2020 йил 24 октябрь.
2. И.Раҳмонов “Чизмаларни чизиш ва ўқиш”. Тошкент «Ўқитувчи» 1992 йил. 144-бет .
3. Б.Б.Иманов “УРОК КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ”. SCIENCE AND WORLD. International scientific journal. Volgograd, 2020.
4. B.B.Imanov “Spetsifitsity Of Student Creative Atstivity”. The Ameritsan Journal of Sotsial Stsientse and Edutsation Innovations. Published: Otstober 29, 2020.

5. Х.А.Кулмаматова “Технология дарсларида схемалардан фойдаланишнинг форма ва методлари”. ARES academic research in educational sciences, Scientific Journal Impact Factor. 2021/5. 978-bet.

6. Технология фанининг 9-синфи учун дарслик. Тошкент, “Ўзбекистон” 2019 йил.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ПО НАПРЯЖЕНИЯМ И РЕАКТИВНЫМ МОЩНОСТЯМ УЗЛОВ И КОНДЕНСАТОРНЫМ БАТАРЕИИ

Ш.Ш. Латипов¹, Ш.Ф. Хазратов², Ш.Ф. Жураев³

*Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова¹,
Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека^{2,3}*

Аннотация: В данной работе описывается алгоритм оптимизации режимов электрических сетей по напряжениям узлов с регулируемым источниками реактивной мощности, обладающий быстрой и надёжной сходимостью вычислительного процесса. Он предусматривает замены оптимизации по реактивной мощности узла оптимизацией по уровню его напряжения.

Ключевые слова: электрических сетей, оптимизация, батарея, алгоритм.

Annotatsiya: Ushbu maqolada reaktiv quvvatning boshqariladigan manbalari bo'lgan tugunlarning kuchlanishiga ko'ra elektr tarmoqlarining rejimlarini optimallashtirish algoritmi tasvirlangan, bu hisoblash jarayonining tez va ishonchli konvergenstiyasiga ega. U tugunning reaktiv quvvatini optimallashtirishni uning kuchlanish darajasini optimallashtirish bilan almashtirishni nazarda tutadi.

Kalit so'zlar: elektr tarmoqlari, optimallashtirish, batareya, algoritm.

Abstract: This paper describes an algorithm for optimizing the modes of electrical networks according to the voltages of nodes with controlled sources of reactive power, which has a fast and reliable convergence of the computational process. It provides for the replacement of optimization for the reactive power of the node with optimization for the level of its voltage.

Key words: electrical networks, optimization, battery, algorithm.

Введение: Учет ограничений наложенных на независимые переменные (простые ограничения) осуществляется закреплением на предельных значениях переменных, вышедших за допустимые пределы. На последующих итерациях оптимизации производится проверка необходимости открепления закреплённой переменной от предела.

Ограничения, наложенные на зависимые переменные (функциональные ограничения) в данном алгоритме, учитываются методом штрафных функций [2, 3]. Следовательно, поставленная задача условной минимизации решается последовательным сведением ее к задаче безусловной минимизации функции

$$L = \pi + \Pi + \sum_{i \in \Gamma+H} \lambda_i' W_i' + \sum_{i \in \Gamma_1+H} \lambda_i'' W_i'' , \quad (1)$$

где Π - сумма штрафных функций, учитывающих функциональных ограничений в виде неравенств; λ_i' , λ_i'' - неопределённые множители Лагранжа.

Значения независимых и зависимых параметров режима в итерациях находятся на основе решения уравнений, получаемых из необходимого условия экстремума функции (1).

Алгоритм: Таким образом, расчет по данному алгоритму выполняется следующим образом:

1. Производится расчет установившегося режима электрической сети. Значения независимых параметров режима при этом принимаются исходя из опыта эксплуатации электрической сети, в частности, могут быть приняты равными на их оптимальные значения для аналогичного интервала предыдущей сутки.

2. Выполняется шаг оптимизации. В результате корректируются значения независимых параметров режима в направлении ввода режима в допустимую область и минимизации потерь в сетях.

3. Производится расчёт установившегося режима электрической сети при полученных, в результате выполнения п.2, значениях независимых параметров режима.

4. Проверяется выполнение условия оптимальности. За такую условие можно принимать незначительность изменения суммарных потерь активной мощности в новой итерации при выполнении всех ограничений.

В случае невыполнения последнего условия осуществляется следующий цикл итерации, начиная с п.2.

Вычислительные качества описанного алгоритма исследованы на примере оптимизации режимов электрических сетей различной сложности. Полученные результаты показали, что этот алгоритм обладает достаточно надежной и быстрой сходимостью итеративного расчетного процесса.

Эффективность алгоритмов оптимизации режимов электрических сетей определяется также эффективностью расчета установившихся режимов. Для повышения надежности сходимости процесса в цикле расчета установившихся режимов электрических сетей иногда целесообразно задаться реактивными мощностями некоторых узлов с регулируемыми источниками. Данный алгоритм позволяет легко учитывать этот фактор. Для этого после нахождения по описанному алгоритму модули напряжений таких узлов в каждой k -й итерации вычисляются их оптимальные реактивные мощности по следующему выражению

$$Q_i^{(k)} = -b_{ii}U_i^{(k)2} - U_i^{(k)} \sum_{j \in J_i} U_j^{(k-1)} (g_{ij} \sin \delta_{ij}^{(k-1)} - b_{ij} \cos \delta_{ij}^{(k-1)}). \quad (2)$$

Затем в цикле расчета установившегося режима электрической сети в таких узлах задаются P_i и $Q_i^{(k)}$.

Выводы:

1. Предложен эффективный алгоритм оптимизации режимов электрических сетей по напряжениям и реактивным мощностям узлов, обладающей достаточно надёжной и быстрой сходимостью итеративного расчетного процесса.

2. Оптимизацию реактивной мощности узла можно заменить оптимизацией его напряжения. При этом, кроме упрощения алгоритма расчета, в определенных условиях, расчетный процесс улучшается.

Литература

1. Крумм Л.А. Методы оптимизации при управлении электроэнергетическими системами. Новосибирск: Наука, Сиб.отделение, 1980.-317 с.

2. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике/ Под общей ред. Ю.Н.Руденко и В.А.Семенова. – М.: Изд-во МЭИ, 2000.-648 с.

3. Фазылов Х.Ф., Насыров Т.Х. Расчеты установившихся режимов электроэнергетических систем и их оптимизация. Ташкент: Молия, 1999. – 377 с.

TEKNOLOGIYANI O'QITISH METODIKASINING BOSHQA FANLAR BILAN BOG'LIQLIGI

Xolmatova Mashxura Anvarbekovna
Andijon davlat universiteti, o'qituvchi
Tursunov Farxod Ermakbayevich
Andijon davlat universiteti, o'qituvchi

***Annotasiya.** Ushbu maqolada texnologiya oqitish metodikasi faning boshqa fanlar bilan bog'likli masalalari bayon qilingan.*

***Kalit so'zlar:** metodika, didaktika, texnologiya, pedagogika, texnik fan, psixologiya, shakl va usullar.*

В данной статье рассмотрены вопросы методики преподавания технологии, связанные с другими дисциплинами.

***Ключевые слова:** методология, дидактика, технология, педагогика, технические науки, психология, формы и методы.*

This article discusses the issues of technology teaching methodology related to other disciplines.

***Keywords:** methodology, didactics, technology, pedagogy, technical sciences, psychology, forms and methods.*

Texnologiya o'qitish metodikasi fani – didaktika tamoyillarini o'qitishga tadbiiq qiluvchi pedogogik fan bo`lib, boshqa fanlar kabi o'zining o'rganish mavzusiga, ya'ni voqelikning ma'lum bir sohasiga ega.

O'qitishning o`zaro bog`liq shakllari, usullari va vositalari o`qitish texnologiyasini tashkil etadi. Texnologiya o'qitish metodikasi boshqa fanlar bilan chambarchas bog'liq.

Texnologiya o'qitish metodikasi fani bir tomondan, pedagogika, psixologiya, ijtimoiy-gumanitar fanlar bilan bog'liq bo`lsa, boshqa tomondan, texnik fanlar bilan. Tabiiyki, pedagogik bilimlar tarmog`i sifatida Texnologiya o'qitish metodikasi fani bundan tashqari, pedagogika bilan bog`liqdir va birinchi navbatda didaktika bilan.

Yuqorida aytib o`tilganidek, u didaktikaning asosiy nuqtalariga tayanadi . O'z navbatida, didaktika metodik fanlar bo`yicha tadqiqot natijalari umumlashtirib, o`quv jarayonlarining umumiy qonuniyatlarini o`rnatadi.

Texnologiya o'qitish metodikasi fani ta`limning umumiy nazariyasi va metodikasi bilan bog`liq. Metodika ta'lim muammolarini ta'lim aspektidagi tadqiqotlar misolida o'qitish texnologiyasi jarayonining talabaning shaxsiyati rivojlanishiga tarbiyaviy ta'sirini ko'rib chiqadi,

Texnologiyani o'qitish metodikasini rivojlantirishda psixologiya bilan bog'liqligi katta rol o'ynaydi. U butun psixologik fanlar majmuasi bilan munosabatlarda namoyon bo'ladi.

Texnologiyani o'qitish metodikasini umumiy psixologiya bilan ham bog'liq. Umumiy psixologiya ta'limni belgilaydigan tabiiy ilmiy asosdir. Texnologiyani o'rganish jarayonida amalga

oshiriladigan aqliy faoliyatning tabiati va mohiyati, asosiy shakllarini talaba shaxsining rivojlanishiga ta'sirini umumiy psixologiya asoslaydi. Texnologiyani o'qitish metodikasi uchun bolalar va yoshlarning rivojlanish psixologiyasi aqliy rivojlanish xususiyatlariga tayanish juda muhimdir. O'qitish texnologiyasining shakl va usullarini ishlab chiqishda ta'lim va tarbiya psixologiyasi masalalarini e'tibordan chetda qoldirib bo'lmaydi.

Bu erda metodika va pedagogik psixologiya o'rtasidagi bog'liqlik namoyon bo'ladi. Materiallar, energiya va axborotni qayta ishlash texnologiyasi bo'yicha bilim va ko'nikmalarni o'z ichiga olgan o'quv mazmunini aniqlash, mehnat psixologiyasi va muhandislik psixologiyasi bilan aloqalarni o'rnatadi.

Texnologiya o'qitish metodikasini boshqa ijtimoiy-gumanitar fanlar bilan bog'liqligi o'qitish texnologiyasi jarayonida ta'lim muammolarini hal etish, o'quvchi shaxsining ijtimoiy ahamiyatli sifatlarini rivojlantirish imkonini beradi.

Aloqalarning ikkinchi tomoni texnika fanlari bilan aloqalardir. Ular metodikaga texnologiya ta'limi mazmunini ishlab chiqish muammosini hal qilish imkonini beradi. O'qitish mazmuni, ya'ni maktab texnologiya kursida o'rganish uchun tanlab olingan o'quv materiallari konstruktiv materiallar texnologiyasi, mashinasozlik, texnik mexanika, elektrotexnika va radiotexnika, umumiy texnik va maxsus texnik fanlardan shakillantiriladi.

Texnologiya o'qitish metodikasi fani aniq va tabiiy fanlar bilan ayniqsa fizika, shuningdek, matematika fanlari bilan ham chambarchas bog'liq. Buning sababi shundaki, texnologik jarayonlarni, materiallarni fizik hossalarni o'rganish ahiq fanlarsiz imkonsizdir.

Xulosa qilib shuni ta'kidlash muhimdir. Texnologiya o'qitish metodikasi fani bilan ijtimoiy-iqtisodiy va texnika fanlari o'rtasidagi aloqalar texnologiya o'qituvchisining kasbiy-pedagogik tayyorgarligining butun tizimi asosidir.

Hozirgi kunda nafaqat talabalarni tayyorlash va tarbiyalashga, balki ularni rivojlantirishga ham alohida e'tibor berilmoqda, shuning uchun texnologiya o'qitish metodikasi predmeti deganda texnologiyani o'qitish nazariyasi va amaliyoti, texnologiyani o'qitish jarayonida talabalarni tarbiyalash va rivojlantirish tushunilishi kerak.

Adabiyotlar royxati

1. Баткина, Н. М. Инновационный подход к организации уроков технологии в общеобразовательных учреждениях (на примере предмета технологии) [Текст] // Взаимодействие науки и общества: проблемы и перспективы: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. Уфа: Аэтерна, 2014. – С. 195-200.
2. Davlatov K., Vorobyov A., Karimov I. Mehnat va kasb ta'limi nazariyasi hamda metodikasi. - Toshkent., O'qituvchi, 1992. - 320 b.

MIKROELEKTRONIKADA SAMARALI QO'LLANILADIGAN LAZERLI TEXNOLOGIYALAR

Shahodaton Ahmadjonova - Andijon davlat universiteti, talaba
Gulhayoxon Mahkamova – Andijon davlat universiteti, magistrant
Xurshidjon Madaminov – Andijon davlat universiteti, dotsent, f.-m.f.n.

***Annotatsiya.** Maqolada zamonaviy mikroelektronika sanoatida lazerlarni qo'llashning afzallik va ustunlik tomonlari haqida so'z yuritilgan bo'lib, mikroelektronikaning lazerlar qo'llaniladigan eng muhim yo'nalishlari sanab o'tilgan.*

***Kalit so'zlar:** lazer, mikroelektronika, integral mikrosemalar, fotoshablon, lazerli parmalash, lazerli teshish, skrayberlash, rezistorlar.*

***Аннотация.** В статье рассмотрены преимущества и превосходства использования лазеров в современной микроэлектронной промышленности, а также перечислены наиболее важные области микроэлектроники, где применяются лазеры.*

***Ключевые слова:** лазер, микроэлектроника, интегральная микросхема, фотошаблон, лазерное сверление, лазерная перфорация, скрайбирование, резисторы.*

***Annotation.** The article discusses the advantages and disadvantages of using lasers in the modern microelectronic industry, and also lists the most important areas of microelectronics where lasers are used.*

***Keywords:** the laser, microelectronics, the integrated circuit, photomask, laser drilling, laser perforation, the scribing, the resistors.*

Lazer texnologiyasini zamonaviy mikroelektronikada qo'llash maqsadida asbob–uskunalar yaratish jadallashib bormoqda. Bular integral sxemalardagi yupqa va qalin po'stli rezistorlarni sozlash, elementlarning aktiv va passiv sxemalarga bo'linishi, teshikchalar ochish uchun parmalash kabi sistemalardan iborat [1]. Ko'pgina davlatlarning mikroelektronika sanoatida anchadan beri foto(shablon) andoza sistemalarining geometriyasini tayyorlashda va tekshirishda, o'sha ingichka simlarni payvandlashda gazli lazerlar qo'llanmoqda. Mikroelektronikada lazerni qo'llashga qiziqishning boisi bejiz emas, chunki u faqat o'sha qiyin bo'lgan sharoitlarda operatsiyalarni bajarishni emas, balki materiallarni lazer usuli bilan qayta ishlash, mehnat unumdorligini oshirish, iqtisodiy tejankorlikka erishish bilan ham bog'liqdir [2].

Lazerlar eng murakkab muammolardan biri – integral sxemalar tayyorlash, fotoandozalarni tez va aniq tayyorlash masalasini hal qilish imkonini beradi. Bu asosan optik frezerlash va fotolitografik usullarda qo'llaniladi [3].

Skrayberlash – bu yarimo'tkazgichli materiallarni kesish usuli bo'lib, integral sxemalarni tayyorlashda ishlatiladi. Lazerlar paydo bo'lguncha bu operatsiya murakkab kinematik sistemalarda olmosli skrayberlar bilan bajarilar edi. Endi esa olmosli skrayberlar bilan bir qatorda lazer qurilmali skrayberlar ham muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Bu qurilmalarning ustunligi shundaki, ular bilan tekis va aniq vertikal kesmalar hosil qilish mumkin. Bu usul bilan materialni qirqishda unga ko'p mehnat sarflanmay samarali natija olishi, ya'ni materialdan yuqori foiz bilan kerakli detallarni qirqib olish mumkin, bu esa plastinkalarni avtomatik qayta ishlashni osonlashtiradi, plastinkalarni tejaydi. Olmosli skrayberlashda kesish chegarasining kengligi 180 mikrometrni tashkil etib, bu plastinkadagi detallarni 5 foizga ko'paytirish imkonini beradi, faqat kichik kesmalar emas, yirik-yirik kesmalar olish imkonini ham beradi [4].

Hozirgi kunlarda mavjud bo'lgan yupqa sirtli rezistorlar qoida bo'yicha nominal (detailarni hisoblashda e'tiborga olinadigan, yaxlitlangan o'lchami)dagi takror ishlab chiqarishni yetarlicha ta'minlay olmaydi. Mikrosxemalarning nominaldan 5% chetga chiqishi ular bo'yicha ishlanayotgan detallarning 1-2% gacha nuqsonli tayyorlanishiga sabab bo'ladi. Texnik jarayonga qo'shimcha operatsiya kiritishda rezistorlarni lazer bilan moslash orqali aniq o'lchovli detallar

olish mumkin. Shu paytgacha qo'llangan moslamalar (mexanik, kimyoviy, elektron nurlanish) lazerli usullardan butunlay farqlanadi. Lazer qo'llangan jarayonda qayta ishlash kamchiliklarsiz aniqlik bilan bajariladi, nominaldan chetlashlar yuz bermaydi [4].

Quvvatli lazerlar yarim o'tkazgichli asboblarni ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Ionlar kiritilgandan so'ng plastinalarni qizdirish (kuydirish) va polikristallik kremniyda donalar o'lchamini kattalashtirishda stabilizatorlarni tayyorlashda, metall kontaktlar yaratishda lazerlardan foydalaniladi. Masalan, yuqori energiyali ionlar kiritilganda kremniyning monokristallik tuzilishining buzilishi, uni tiklash uchun beriladigan termoshov 1000°C da 30 min davom etadi. Lazer bu ishni 10 marta tez bajaradi.

Maqola hajmidan kelib chiqqan holda, lazer bilan samarali ishlov beriladigan yarimo'tkazgichlar texnologiyasi sohalarini sanab o'tish bilan kifoyalanamiz. Ular quyidagilar [1, 3-4].

1. Yarimo'tkazgich sirtini tozalash va rel'efini yaxshilash;
2. Yarimo'tkazgichga kirishmalar kiritish va ularni qayta taqsimlash;
3. Nuqsonlarni kuydirish;
4. Kirishmalarni getterlash;
5. Polikristall kremniy qarshiligining o'zgarishi;
6. Amorf va polikristall qatlamlarining qayta kristallanishi;
7. Polikristall kremniy tasmalarini kristallash;
8. "Dielektrik ustida kremniy" qatlamini qayta kristallash;
9. Yedirish.

Lazer fizikasi va yarimo'tkazgichli mikroelektronikaning jadal sur'atlar bilan rivojlanishi ularning istiqbolini, hatto qisqa davr uchun ham bashorat qilish katta ehtiyotkorlikni talab etadi. Shunga qaramasdan aytish mumkin-ki, yaqin o'n yillar ichida ushbu soha fani va amaliyotining keskin o'zgarishlariga guvoh bo'lishimiz mumkin. Shularni e'tiborga olib, mazkur maqolada yarimo'tkazgich materiallarni lazer bilan qayta ishlashning ustunlik tomonlariga doir ayrim mulohazalarga to'xtalib o'tdik. Moddalarni lazerlar yordamida qayta ishlash jarayoni va qayta ishlanuvchi materiallarning turli-tumanligi; qayta ishlash jarayonining yuksak tezlik bilan bajarilishi; hamma operatsiyalarni to'la avtomatlashtirish va shuning bilan ishlab chiqarish unumdorligini oshirish; qayta ishlashning yuqori sifatlilikligi; ta'sirning tanlanganligi, ya'ni bir bo'lim qayta ishlanayotganda ikkinchisiga ta'sir etmasligi; materiallarni masofadan turib qayta ishlash mumkinligi kabi afzalliklar mavjud ekan.

Mualliflar Lazer fizikasi va mikroelektronikaning, umuman, fan va texnikaning kelajak istiqbollari haqida fikr yuritar ekanlar, bu sohaning yutuqlarida eng asosiy harakatlantiruvchi va ijrochi kuch - bu inson omili ekanligi ayni haqiqatligini unutmaydilar. Shuning uchun, ushbu ishda keltirilgan fikrlar jarayonning asosiy ishtirokchilari – yetuk mutaxassislar va yuqori malakali kadrlar tayyorlash ishiga munosib xizmat qiladi deb umid qilamiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. А.Тешабоев, С.Зайнобидинов, Э.А.Мусаев. Яримўтказгичлар ва яримўтказгичли асбоблар технологияси. Тошкент, "ЎАЖБНТ" маркази, 2005 й., -392 б.
2. Р.Ганеев. Лазер одамлар хизматида. Тошкент, "Фан" нашриёти, 1990, -59 б.
3. X.M.Madaminov, Sh.Madumarov. Lazerlarning materialshunoslikda qo'llanilishi. "Mikroelektronika, nanozarralar fizikasi va texnologiyalari" Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari, Andijon, 2015 y. 4-5 dekabr, 382-383 b.
4. S.Z.Zaynobidinov, X.M.Madaminov, M.O.Qo'chqarova, G.F.Karimova. Mikroelektronika va lazer texnologiyalari. "Mashinasozlik" Ilmiy xabarnomasi, №4, 2016 й., 38-43 betlar.

ТЕПЛОВОЙ ПРОБОЙ ВЗРЫВЧАТЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВО ВО ВРЕМЕНИ ПРИ ВЫДЕЛЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРЕ

Ж.Мажидов. Ш.А.Хомитов. А.К.Икромов. О.И.Болиев
Самаркандский государственный университет

Аннотация: При подачи напряжённости электрического поля твёрдым диэлектрикам и изоляторам возникает процесс, ведущее к пробивному состоянию. Эти пробивные процессы зависят также зависят от времени диэлектрика и являются особым фактором для каждого взрывчатого вещества. В качестве образцов использовались трубчатые взрывчатые химические вещества. На эти образцов проводилось эксперименты, и получили характеристики пробоя во времени.

Ключевые слова: Сильное электрическое поле, диэлектрики, взрывчатые химические вещества, пробивной процесс, пробой во времени.

Abstract: When an electric field strength is applied to solid dielectrics and insulators, a process occurs that leads to a breakdown state. These breakdown processes also depend on the time of the dielectric and are a specific factor for each explosive. Tubular explosive chemicals were used as samples. Experiments were carried out on these samples and the characteristics of the breakdown over time were obtained.

Key words: Strong electric field, dielectrics, explosive chemicals, breakdown process, breakdown in time.

Понятие о диэлектрике появилось в прошлом веке, в 1830-х годах. Впервые понятие “диэлектрика” ввел М.Фарадей в своей известной работе [1]. “Experimental researches in electricity”. Соответствующие вычисления значения прочности изоляторов и диэлектриков было выполнено Роговским [2] и подтверждено на практике. Различают три вида пробоя твёрдых диэлектриков тепловой, электрический, электрохимический. Если процессе при тепловых и электрохимических пробоях в значительной степени понята, то относительно электрического пробоя твёрдых диэлектриков (ЭПТД). Кратко перечислим основные этапы истории механизма ЭПТД В [3,4] рассмотрены некоторые вопросы развития учения об ЭПТД. В известной работе Сканави [2] три первые хорошо обоснованные классические теории ЭПТД теории Роговского (разрыв ионного кристалла силами электрического поля), теория Иоффе (теория ионизации ионами), теория Смурова (пробой вследствие отрыва электронов от атомов). Однако давали сильно завышенные величины электрической прочности и поэтому не соответствовали длительности. Подтверждая эти теории в не очень сильных полях до точки пробоя, закон Ома обычно выполняется. Для диэлектриков это уровня равно:

$$I = \frac{U}{R_d}; \quad (1)$$

Где: I – сила тока, U – подаваемое напряжение, R_d = сопротивление образца. Следовательно, электрическая прочность $E_{пр}$ диэлектрика – минимальное значение напряженности электрического поля, при котором наступает пробой. В простейшем случае, можно принять.

$$E_{пр} = U/h$$

Таким образом, в не очень сильных полях количество тепла, выделяемое в диэлектрике за единицу времени равно:

$$Q = A \frac{U^2}{R}; \quad (2)$$

Где U^2 - подаваемое напряжение, R - сопротивление образца, зависящие от толщины диэлектрика, и A - постоянный коэффициент. При пробое, или правильном учете некоторых усложняющих факторов, в сильных полях часто имеют место отступления от закона Ома; плотность тока начинает возрастать с увлечением напряженности поля приблизительно по экспоненциальному закону. При достижении некоторого значения разности потенциалов между электродами происходит так называемый пробой твёрдого диэлектрика. В изложенных теориях теплового пробоя [2] предполагалось, что диэлектрик находится в электрическом поле неограниченно долгое время, и рассмотрение развития процесса пробоя во времени полностью исключалось. Так нагрев диэлектриков и взрывчатых химических веществ может требовать значительного времени. В ряде практических случаев процессы нагрева в пробивном канале протекают медленно (несколько часов и более) и кратковременные перенапряжения не ведут к пробоям. Однако могут быть и такие случаи, когда перенапряжение может привести к тепловому пробоям. Недавние времена эти теории рассмотрели [7], [8], Г.А. Воробев, С.Г. Еханин и И.Е. Кхофизов, Ф.Ш. Кхофизов, А.В. Пермяков, А.В. Краснов.

Экспериментальное направление и полученные результаты.

Чтобы доказать эти рассмотренные идеи, мы используем испытанные установки на эталонном образце, который представлен в общем виде на рис. 2 и общей блок-схемы на рис. 3 в опубликованной статье [6]. При пробое диэлектриков, изоляторов и взрывчатых химических веществ пробой во времени имеет большое значение, об этом в литературе посвящено много. Пробой взрывчатых химических веществ во времени основан, пробой по скорости подачи напряжения только в одной точке, который выполнен в статье [6]. В этом на рис. 2 представлено пробивное графика на взрывчатых химических веществах, по скорости подачи напряжения. Из этого графика мы выбираем только одну точку, которая скорости подачи напряжения равно $v = 17,9$ В/сек на 4,10 К. Вольтах

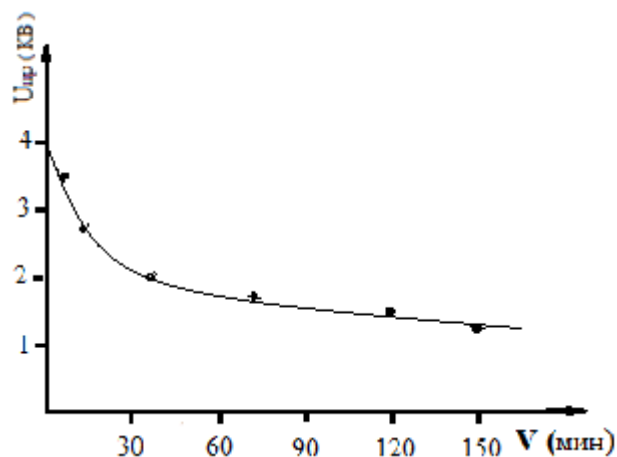


Рис. 1. Представлено пробой взрывчатых химических веществ во времени

Дальше при эксперименте уровень напряжения понижаем на 3,5 КВ, 2,75 КВ, 2,0КВ, 1,75, 1,50 и на 1,25 КВ и получим данные. Эти данные включаем в таблице №2 и составляем графики который представлено на рис. 1.

Комментарий: Полученные графики снято автоматическим методом с двух координатном самописцем, который имеет большую точностью.

З а к л ю ч е н и е.

Нам известно, что при подаче напряжённости электрического поля к твёрдому диэлектрику и изолятору возникает процесс ведущее к пробивному состоянию. В изложенных теориях теплового пробоя [2] предполагалось, что диэлектрик находится в электрическом поле неограниченно долгое время, и рассмотрение развития процесса пробоя во времени полностью исключалось. Так нагрев диэлектриков и взрывчатых химических веществ может требовать значительного времени. В ряде практических случаев процессы нагрева протекают медленно (несколько часов и более) и кратковременные перенапряжения не ведут к пробоям. Из этих процессов нам известно, что полученные результаты полностью, результаты совпадают с литературой и оправдывает данного проведенного эксперимента.

Л и т е р а т у р ы.

1. А.И. Губкин. “Физика диэлектриков” том. 1. Москва. 1971 г. 7с.
2. Роговской. W – “Elect ret” том.18, с. 123. 1927 г.
3. Г.Н. Сканава. “Физика диэлектриков”. Москва. 1953 г. 927с.
4. В. Франц. Пробой диэлектриков. ИЛ, М. (1961). 207 с.
5. А.А.Воробьев, Г.А.Воробьев. Электрический пробой и разрушение твердых диэлектриков. Высш. шк., М. (1966). 224 с.
6. Г.А. Воробьев, С.Г. Еханин, Н.С. Нелиев. “Физика твердого тела” Томск, Россия. 2005 г. Том. 47, вып. 6.
7. И.Е. Кхофизов, Ф.Ш. Кхофизов, АВ.Пермияков, А.В. Краснов. “Исследование влияние электромагнитного поля высокой напряженности”. Россия. 2016 г. 2(104) с. 105 – 110.
8. O.Q.Quvondiqov, J. Majidov, B.A.Xayrullayev, X.B.Xasanov, SH.A.Xomitov “Dielektriklarda issiqlik ta’sirida portlash effektini elektr maydonida teshilishni kuzatish metodi” SamDU ilmiy axborotnomasi 2022-yil, 1-son.

TRANSFORMATOR MOYINING ELEKTR MUSTAXKAMLIGINI ANIQLASH

Zokirova Irodaxon Zakrullayevna

Andijon Mashinasozlik instituti “Elektrotexnika, elektromexanika va elektrotexnologiyalar” kafedrası assistenti,

Uzaqov Raxmonjon Andijon Mashinasozlik instituti “Elektrotexnika, elektromexanika va elektrotexnologiyalar” kafedrası katta o‘qituvchisi

***Annatsiya:** Elektr texnikaga oid konstruktsiya va uskunalarni ishlatishda suyuq dielektriklar katta rol o‘ynaydi. Neft mahsulotlaridan olinadigan transformator moyi elektr texnikada eng ko‘p ishlatiladigan suyuq dielektriklardan hisoblanib, u quvvatli transformatorlarda, asosan, elektr izolyatsiya va sovitgich vazifasini bajaradi.*

***Kalit so‘zlar:** transformator moyi, neft maxsuloti, izolyatsiya, elektr mustaxkamlik, teshib o‘tish kuchlanishi.*

***Аннатиция:** Жидкие диэлектрики играют важную роль в конструкции и эксплуатации электрооборудования. Трансформаторное масло из нефтепродуктов является одним из наиболее широко используемых жидких диэлектриков в электротехнике, а в силовых трансформаторах оно в основном служит для электроизоляции и охлаждения.*

***Ключевые слова:** трансформаторное масло, нефтепродукты, пробивное напряжение, изоляция, электрическая прочность,*

***Annatsion:** Liquid dielectrics play an important role in the design and operation of electrical equipment. Petroleum-derived transformer oil is one of the most widely used liquid dielectrics in electrical engineering, and in power transformers it is mainly used for electrical insulation and cooling*

***Key words:** transformer oil, petroleum products, breakdown voltage, insulation, dielectric strength*

Elektr texnikaga oid konstruktsiya va uskunalarni ishlatishda suyuq dielektriklar katta rol o‘ynaydi. Neft mahsulotlaridan olinadigan transformator moyi elektr texnikada eng ko‘p ishlatiladigan suyuq dielektriklardan hisoblanib, u quvvatli transformatorlarda, asosan, elektr izolyatsiya va sovitgich vazifasini bajaradi. Transformatorga transformator moyi quyilganda, simlariga qoplangan izolyatsiya qoplamasidagi havo bo‘shliqlari moy bilan to‘ladi. Buning natijasida transformatorning elektr izolyatsiya mustahkamligi ortib, elektr kuchlanishi ta‘siridagi chulg‘amlardan va po‘lat o‘zakdan ajralayotgan issiqlik tashqi muhitga moy orqali yaxshi tarqaladi.

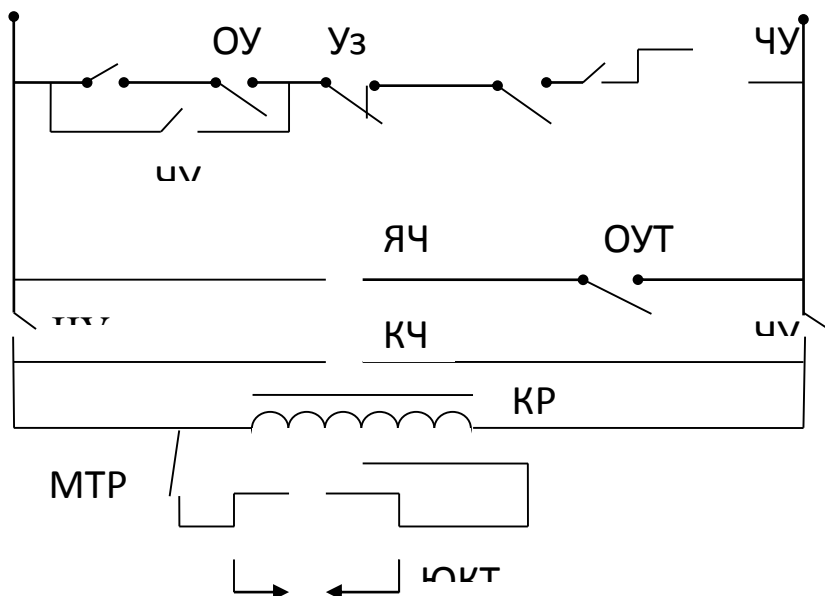
Transformator moyi yuqori kuchlanishli uzgichlarda elektr yoy razryadini so‘ndirishi bilan birga, yoy kanalini keskin sovitish qobiliyatiga ega. Transformator moyidan reaktor, reostat, kontaktor, kabel va boshqa elektr apparatlarda foydalaniladi.

Elektr uskunalarda ishlatilayotgan transformator moyiga kuchli elektr maydoni, issiqlik, kislorod va oksidlovchi moddalar ta‘sir etish natijasida uning eskirishi kuzatiladi. Odatda, transformator moyi tarkibida doimiy qo‘shimchalar sifatida gaz, suv va qattiq jism zarralari bo‘ladi. Bunday qo‘shimchalar suyuqlikning elektr mustahkamligiga salbiy ta‘sir etib, elektr mustahkamlik E_t qiymatini keskin pasaytiradi. Elektr maydonida suyuqlikdagi begona zarralar maydon chiziqlari bo‘ylab elektrodlar orasida zanjir ko‘rinishidagi bo‘sh joylarni hosil qiladi. Agar suyuqlik tarkibida gaz pufakchalari bo‘lsa, teshilish ana shu pufakchalardan boshlanib, suyuqlikda tugaydi. Transformator moyining tarkibidagi oz miqdordagi suv uning elektr mustahkamligini keskin pasaytiradi. Moydagi suv shar shakliga ega bo‘ladi, kuchli maydon ta‘sirida ushbu suv tomchilari

qutblanish natijasida ellips shakliga o'tadi. Bunda elektrodlar orasida vujudga kelgan o'ta o'tkazuvchan kanal orqali teshilish ro'yi beradi. Suyuq dielektrlarni elektr mustahkamligi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi: $E_t = U_t/h$

Bunda, U_t - teshilish kuchlanishi, kV ; h - elektrodlar orasidagi masofa, mm

Elektr mustahkamlikni aniqlash uchun quyidagi zanjir sxemadan foydalaniladi.



Elektrodlar orasida: 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5 mm masofalar orasida teshilish kuchlanishining uchta qiymati aniqlanadi. Olingan qiymatlar quyidagi jadvalga to'ldiriladi. Olingan natijalar quyidagi jadval ko'rinishida ham yo'zishi mumkin

Elekt rod turi	Elektrodlar orasidagi masofa. h, m	Birlamchi kuchlanish U_1 (V)				Teshilish kuchlanishi, U_t (kV)		Elektr mustahkamlik, E_t (kV/m)	
		1	2	3	O'r	Eff.	Maks.	Eff.	Maks.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Инструкция эксплуатация трансформаторных масел РН 34-301-633:2006
2. Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний ГОСТ 6581-75 (СТ СЭВ 3166-81). Издательство стандартов, 1986
3. I.Z.Zokirova Namangan muxandisliknexnologiyalarinstitutu Ilmiy texnika jurnali. "Transformator moyining teshib o'tishkuchlanishini aniqlash usuli va qurilmalari. Maxsus son № 2 2019 yil, 87-91 betlar. I.Z.Zokirova.

ELEKTRPECHSOZLIKDA QO‘LLANILADIGAN MATERIALLAR

Zokirova Irodaxon Zakrullayevna

Andijon Mashinasozlik instituti “Elektrotexnika, elektromexanika va elektrotexnologiyalar” kafedrasida assistenti, “Elektr texnikasi, elektr mexanikasi va elektr texnologiyalari” yo‘nalishi K 23-20 guruh talabasi Sharipova Mubinabonu Sodiqjon qizi

Annatsiya: Elektrotermik qurilmalarni tayyorlashda, tuzilishi oddiy va elektrotexnik materiallardan tashqari, qator o‘ziga xos, yuqori haroratlarda ishlash uchun mo‘ljallangan materiallar ishlatiladi.

Kalit so‘zlar: elektrotexnik materiallar, yuqori harorat, elektrotermik qurilma, olovbardosh

Аннотация: При изготовлении электротермических устройств, помимо простых и электротехнических материалов, применяют ряд специфических материалов, работающих при высоких температурах.

Ключевые слова: электротехнические материалы, высокая температура, электротермическое устройство, легковоспламеняющиеся

Annatsion: In the manufacture of electrothermal devices, in addition to simple and electrical materials, a number of specific materials operating at high temperatures are used

Key words: electrotechnical materials, high temperature, electrothermal device, flammable

Elektrotermik qurilmalarni tayyorlashda, tuzilishi oddiy va elektrotexnik materiallardan tashqari, qator o‘ziga xos, yuqori haroratlarda ishlash uchun mo‘ljallangan materiallar ishlatiladi. Bularga olovbardosh, issiqlik o‘tkazmaydigan va issiqlikka chidamli materiallar kiradi.

Olovbardosh materiallar - pechning kamerasi vannasini yoki ish sathini shakllantirish uchun xizmat qiladi. Ular olovbardosh g‘isht devorli pech futerovkasining ichki qismini tashkil qiladi. Qoliplanadigan buyumlar xillari materiallar guruhlanishidan boshlanadi, boshqa buyumlar xillari harflar bilan belgilanadi: P - kukunlar, S - aralash malar, Z - to‘ldirgichlar, M - massalar, M - mertellar. Buyumlarning material xillari guruhlariga asoslangan holda harflar bilan belgilanadi: D - dinasli, P - perlitli, Sh - shamotli, SHK - shamot-kaolinolli, PX - periklazoxromitli, SHP - shpinelli, XM — xromomagnezitli, V - yuqori loytoproqli, S - sirkoniyli, MRK - mullitkremnezemli, BK - badellentokorundli, ML - mullitli, K - karbidkremniyli, MK - mullitkorundli, T - talkli, K — korundli, PI - periklazoxakli, M - magnezitli, K - kordeiritli, I - ittriyevli.

Tavsiflash guruhining oxirida g‘ovakli, texnologik tayyorlanishi, maydaligi haqida belgi turishi mumkin.

Texnologik tayyorlanishi:	Kichikligi:
S, Sp - pishirilgan; P, PI - eritilgan; L - quyma.	K - yirik; S - o‘rtacha; T - mayda (yupqa).

Bulardan tashqari, qo‘shimcha belgilanishi mumkin: B - beton, G - tuproq (glina), I - induksion pechlar uchun, V - vakuumli pechlar uchun, F - fosfatli bog‘lagich, N - tiqiladigan massa, A - alyuminsilikatli aralashma, T - tigel, K - karton, V - paxta, B - qog‘oz, P - plitalar, M - matlar.

Olovbardosh materiallar quyidagi talablarga javob berish kerak:

1. **Olovbardoshlik** - bu shakli o‘zgarishdan va erimasdan yuqori haroratlarga chidash layoqati

($t_{ab} > 1580$ °C); 1580 °C dan past olovbardoshlikli materiallar issiqlik o'tkazmaydigan deb ataladi.

2. **Mexanik mustahkamlik** - olovbardosh materiallar yuqori haroratlar sharoitida ish jarayonida katta mexanik yuklanishlar ostida bo'ladi. Olovbardosh materialning eng yuqori ish harorati sifatida shunday harorat qabul qilinganki, materialni siqiladigan yuklanish 20 kPa (2 kg/sm²) dan oshganda shakl o'zgarish boshlanadi.
3. Termik bardoshlilik - bu materiallarning konstruksiyasining o'zgarishdan haroratning keskin o'zgarishlariga chidash layoqati. Pechdan qizigan materialni chiqarish va sovuq materialni kiritish pechlarda haroratning isish farqini keltirib chiqaradi
4. **Kimyoviy neytrallik** - pechdagi qizdirilayotgan material va ichki terilgan devorga nisbatan oksidlanmasligi kerak, aks holda oksidlanish hisobiga mahsulot va devorlar buzilishi mumkin.
5. **Kichik elektr o'tkazuvchanlik** - pech ichki devorlarida elektr, qizitish elementlari o'rnatiladi. Ular olovbardosh tayanch va izolyator bo'lib xizmat qiladi.
6. **Kichik issiqlik o'tkazuvchanlik** — devor qalinligini oshirmasdan, devor orqali issiqlik yo'qotishlarni kamaytiradi.

Issiqlik o'tkazmaydigan materiallar. Bu materiallar yetarli olovbardoshlikka va shu bilan birga kichik issiqlik o'tkazuvchanlikka ega bo'lishi kerak. Shuning uchun bu materiallar g'ovaksimon yengil moddalar, g'ovaksimon buyumlar yoki yirik zarrali kukunlardan iborat.

Issiqbardosh materiallar. Issiqqa chidamlilik - yuqori haroratlarda kimyoviy reaksiyalarga kirishmaslik. Issiqbardosh buyumlar tayyorlashda yuqori haroratlarda mexanik pishiq, yemirilishga chidamli, ishlov berishning turlicha turlariga moyil (kesishga, payvandlashga, chig'irlashga va h.k.), arzon va kamyob bo'lmagan materiallar ishlatiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Hakimov T.H. va boshqalar. Elektr texnologik qurilmalari [Matn]: o'quv qo'llanma. - Toshkent: Spektrum MediaGroup, 2015.-296.

2. Jalilov M.X. «Elektrotexnologik qurilmalar», Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma. Toshkent, 1993 yil.

3. M. Matboboyev Elektrotexnologik qurilmalar. O'quv qo'llanma, Farg'ona, 2000 y, 160 b.

КОНСТРУКЦИОН МАТЕРИАЛЛАРНИНГ ЭКСПЛУАТАЦИОН СИФАТ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ ПУТУРСИЗ БАҲОЛАШНИНГ ЭНЕРГЕТИК УСУЛИНИ СТАНДАРТЛАШТИРИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

М.У.Тўраев-Андижон давлат университети доценти, т.ф.н.

М.И.Нурматов-Андижон давлат университети катта ўқитувчиси.

***Аннотация:** ишқаланиб ейилиш шaroитида ишлатиладиган конструкцион материаллар мураккаб механик ва механохимёвий жараёнлар таъсирида материалларнинг ишқаланиб ейилишини ўрганиши .*

***Аннотация:** Изучение трения конструкционных материалов, используемых в условиях трения под воздействием сложных механических и механохимических процессов.*

***Abstract:** The study of friction of structural materials used in friction conditions under the influence of complex mechanical and mechanochemical processes.*

***Калит сўзлар:** ейилиш, пластик деформация, мустаҳкамланиш, яширин энергия, қайтмайдиған энергия, сорбит структура*

Бугунги кунда ишқаланиб ейилиш шароитида ишлатиладиган конструкцион материаллар, яъни ҳар хил соҳаларда жуда кенг қўлланиладиган конструкцион пўлатлар учун ҳамда уларнинг эксплуатацион сифат кўрсаткичларини путурсиз, жумладан, узилиш, сиқилиш, буралиш, ейилиш каби муҳим эксплуатацион факторларга синашни четлаб ўтиб баҳолаш усули мавжуд эмас. Таъкидланган эксплуатацион факторлар бўйича стандартлашган синаш усуллари хилма-хил мураккаб бўлиши билан бирга ўта кўп вақт, меҳнат ва маблағ талаб қилади.

Тадқиқотимизнинг мақсади мураккаб механик ва механохимёвий жараёнлар таъсирида кузатилиб борадиган материалларнинг ишқаланиб ейилишини ўрганиш асосида уларнинг эксплуатацион ишончилигини, яъни асосий сифат кўрсаткичини ишлаш шароитида ҳосил бўладиган энергетик кўрсаткичлари орқали олдиндан башоратлаш имконини таъминлайдиган янги усулни стандартлаштиришга қаратилган. Тадқиқот объекти сифатида кенг қамровли стандарт конструкцион пўлатлар ҳамда ишқаланиб ейилиш жадал кечадиган абразив ейилиш шароити танланди.

Ташқи ишқаланишдаги ейилиш жараёнини одатда ишқаланиш жуфтлари юза қатламларида жойлашганлигини тавсифловчи пластик деформацияланиш ва емирилиш жараёни сифатида қаралади. [1,2] Материаллар ейилишини пластик деформацияланиш ва емирилишнинг бир вақтда кечиб ўзаро боғлиқ ва рақобатдош жараёнлар: мустаҳкамланиш ва мустаҳкамсизланиш ҳолатларини ташқи ишқаланиш таъсирида ейилиш жараёнидаги мустаҳкамлик ва емирилишга термодинамик ёндошувда аниқроқ намоён бўлади. Ишқаланувчи материаллар сирт қатламлари деформациясида ютилиб қайтмайдиган энергияни икки қисмга ажратиш мумкин (1-расм).

Унинг нисбатан катта бўлмаган (30% гача) биринчи қисми деформацияланадиган қатламларда ва ейилма маҳсулотларида яширин ΔU_e энергиянинг тўпланиши, деформацияланадиган қатида ҳар хил табиатли нуқсонларнинг аста-секин пайдо бўлиши ва кечикиши (дислокация, вакансия, ва бошқалар), талофатланиш (яхлитликнинг субмикроскопик бузилиши) ва уларнинг критик ўлчамли микро ва макродарзларга айланиши билан узвий боғлиқ. Яширин энергия ΔU_e эса материалнинг мустаҳкамланган ҳолатини ифодалайди.

Кўп сонли тадқиқотлар таҳлили шуни кўрсатадики, ишқаланиш жараёнида сирт қатламлар чегаравий миқдорга қадар мустаҳкамланади (қадоқланиб зичланади), қачонки материалнинг пластик деформацияга бардоши тугаганда, дарзлар пайдо бўла бошлайди, улар ўса бора уваланиб ейилма заррачаларини ҳосил қилади, яъни яширин энергия U_e материал жароҳатланиши ўлчови бўла олади ва емирилиши учун асосан у жавобгар кўрсаткич сифатида қабул қилиниши мумкин. Ишқаланиш ишининг иккинчи анчагина (70% гача) қисми тебранма ҳаракат ва нуқсонларни қайтариш жараёнлари (йўқотилиши) ва структураланиш жараёнлари туфайли қайтмайдиган Q иссиқликка айланади, яъни ишқаланишнинг иссиқлик эффекти билан боғлиқ. Иссиқлик энергия материалнинг мустаҳкамсизланган ҳолатини ифодалайди. Бу энергиянинг бир қисми Q_T иссиқлик алмашинуви ҳисобига атроф муҳитга тарқалади. Бунда ΔU_T қисми деформацияланувчи хажм ва ҳароратни ошириш билан атомлар боғланишини кучсизлантириб, бинобарин, худди деформациянинг яширин энергияси каби, материал жароҳатланишининг ўлчови ҳисобланади.

ΔU_e яширин энергия ҳам, ΔU_T (ички энергиянинг иссиқлик ташкил этувчиси) ички иссиқлик алмашинуви энергияси ҳам материал деформацияланувчи хажмидаги умумий ΔU ички энергияни ўзгартиради.

Ўтказилган тадқиқотлар, жумладан стандарт кимевий таркибли углеродли рельс пўлатлари бир хил қаттиқликка термо ишлов берилиб, ҳар хил сорбит тоблаш ва сорбит бўшатиш структура ҳосил қилинганда, ейилишбардошлиликнинг ҳар хил бўлишини кўрсатди. Сорбит тоблашда термо ишлов берилган рельс каллагига сорбит бўшатишга термо ишлов берилган рельс каллагига ($h_{co}=5$ мм, $HV_{co} = 40$ МПа) нисбатан чуқуррок ва кўпроқ; ($h_{c3}=9$ мм, $HV_{c3}=70$ МПа) мустаҳкамликка эга. Шунинг учун тобланган сорбит структурасига эга бўлган рельснинг ишчанлиги бўшатиш сорбит структурасидаги рельсдан анча юқори.

Мустаҳкамланиш рельс каллагига деформация энергиясининг бир қисми қайтмай яширин энергия сифатида ютилиши натижасидир. Мустаҳкамланиш даражаси қанча юқори ва чуқур бўлса, материалда шунча кўп яширин энергия тўпланади. Бинобарин, рельс материали ўз хажмида қанча кўп яширин энергияни тўплай олса ёки материал энергия сиғими катта бўлса ейилишга қаршилиги шунча юқори бўлади:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{d_1}{d_2} \quad (1)$$

Ишқаланиш сирт қатламлари деформацияланувчи хажмларида тўпланадиган яширин энергияни, яъни материалнинг пластик деформациядаги энергия сиғимини деформация иши W билан яширин энергия U орасидаги ва бир ўқ бўйлаб юкланишдаги чинакам чўзилиш диаграммаси орасидаги ўхшашлиги, яъни $S = f(\epsilon) = U=f(W)$ дан топиш (2-расм) мумкин [3]:

$$U_k = W_k dk \quad (2)$$

Деформацион мустаҳкамланиш коэффициенти d кучланиш бирлигида бўлиб, чўзилишдаги чинакам мустаҳкамланиш ўлчови сифатида хизмат қилади.

Маълумки, рельсларнинг нисбий ейилиш бардошлилиги таққослаш йўли билан бажарилган иш, яъни ўтказган юк микдори билан баҳоланади. Демак деформация иши $W_{k1} = W_{k2}$ бир хил. U ҳолда (1) ва (2) дан

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{k_1}{k_2} \frac{d_1}{d_2} = \frac{U_{E1}}{U_{E2}} \quad (3)$$

Бу ерда:

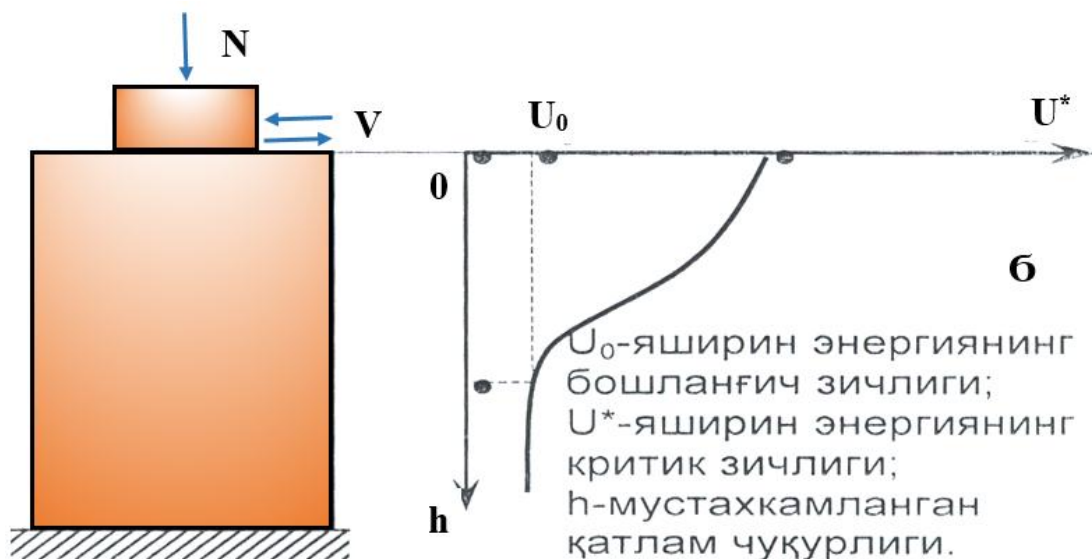
$$U_k = \frac{U_E}{W_E} = U$$

чўзилишга синалганда намуна материалида узилиш пайтида йиғилган яширин энергиянинг нисбий қийматини ифодалайди.

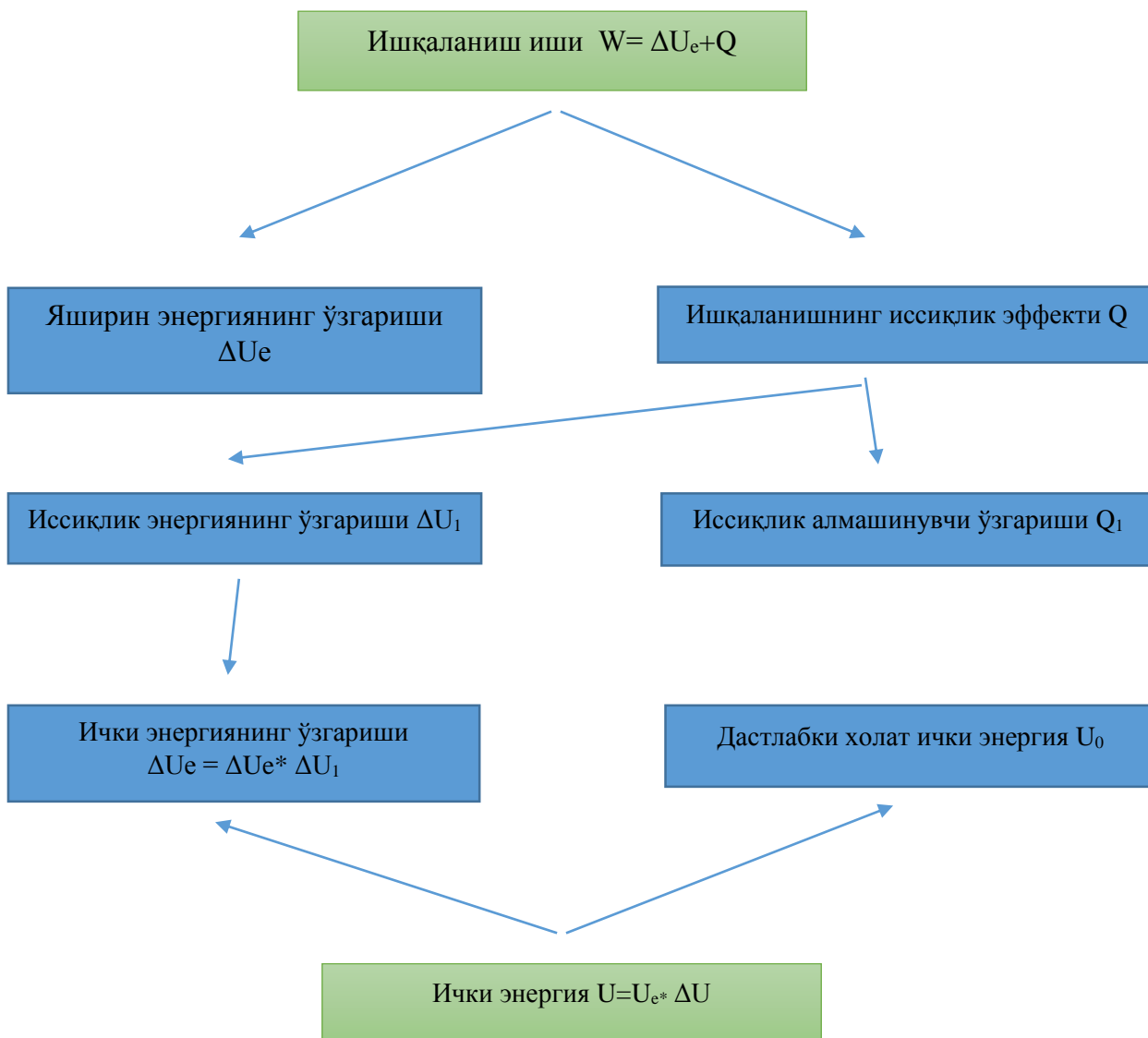
Бир ўқ бўйлаб оддий чўзилишдагига нисбатан рельс каллагига сирт қатламларнинг емирилиши мураккаб кучланиш ҳолатида содир бўлади. Агар пластиклик назария қондасидан келиб чиқиб ягона деформация диаграммасидан фойдаланадиган бўлсак, бир ўқ бўйлаб чўзилиш деформациясидаги узилишни рельс бўйлаб ғилдиракнинг думалаша жараёнида емирилишга тадбиқ этиши мумкин.

Деформация яширин энергиясини рельс пўлатларининг стандарт механик синовлар таснифлари [4,5]:

σ_B - мустаҳкамлик чегараси, σ_0 -оқувчанлик чегараси, ψ_k - нисбий торайиш бўйича осон аниқласа бўлади.



1-расм. Ишқаланувчи материаллар сирт қатламлари деформациясида ютилиб қайтмайдиган энергия



2-расм

Рельсларнинг ишчанлигини тадқиқотлаш билан ҳам мустаҳкамланиш чуқурлиги қанча кўп бўлса, материалнинг энергия сиғими шунча кўп бўлиб чарчаш мустаҳкамлигига фойдалироқ бўлади деган ҳулосага тўхталиш мумкин. Келтирилган маълумотларнинг таҳлили рельс пўлатлари ҳисобий бардошлилиги билан йўлдаги рельслар реал бардошлилигига нисбатан қониқарли мос келишини кўрсатди.

Агар (3) ифодада $k_1 = k_2$ бўлса

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{d_1}{d_2} \quad (4)$$

(4)-ифодага мувофиқ деформацион мустаҳкамланиш коэффициенти d қанча катта бўлса нисбий абразив ейилиш бардошлик δ ҳам шунча кўп бўлади. Демак ейилма микдори ҳам шунча кам бўлади.

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Хачатурьян С.В. Энергетический метод оценки изнашивания материалов. Учебное пособие. Ташкент. 120 с.
2. Маҳкамов Қ.Х. Прогнозирование узлов трение машин на стадии проектирования / Автореф.дисс.докт.техн.наук. Ташкент 1994. -38 с.
3. Тураев М.У. Оценка относительной износостойкости материалов с использованием коэффициента деформационного упрочнения. / Автореф.кан.дисс., Ташкент 2006. 22с.
4. ГОСТ 1497-84. Металлы. Методы испытания на растяжение.
5. ГОСТ 7855-74. Машины разрывные и универсальные для испытания металлов.

АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИДА ТЕХНИК ВОСИТАЛАРНИ САМАРАЛИ ҚЎЛЛАШ КЎРСАТКИЧЛАРИ.

Кўчқоров Ёқубжон Исмағилович Тошкент давлат транспорт университети катта ўқитувчиси, Ташев Дилмурод Валиджонович Фарғона политехника институти таянч докторанти.

***Анотация:** Автомобил йўллар, шаҳар кўчалари ва айниқса маҳаллий аҳамиятга молик йўлларда ҳаракатни тартибга солиб турувчи техник бошқарув воситаларидан фойдаланиш жараёнларида жуда ҳам кўп ноўрин ҳолатларни кўрамиз. Бундай ҳолатларни акс этишида уларни ўрнатувчи ва хизмат кўрсатувчиларнинг оддий қўллаш талаблари билан таниш эмасликлари ва оқибатда ўзлари билганича тўғри деган фикрда фойдаланишлари сабаб бўлиб қолади.*

Шунинг учун ҳам ушбу мақолада техник бошқарув воситаларини ўрнатиш ва хизмат кўрсатиш ходимларига эслатма тариқасида ҳар бир қўлланилаётган техник воситаларга жиддий эътибор билан қараиш ва асосли равишда уларни ишлатиш кераклиги ҳақидаги маълумотлар эслатиб ўтилмоқда.

***Аннотация:** Мы видим много нарушений в использовании технических средств управления, регулирующих движение на автомобильных дорогах, городских улицах и особенно на дорогах местного значения. При отражении таких ситуаций причина в том, что установщик и поставщик услуг не знакомы с простыми требованиями к приложению и, как следствие, используют их по своему усмотрению.*

Вот почему в этой статье упоминается информация о необходимости серьезно взглянуть на каждый используемый технический инструмент и использовать его разумно

в качестве напоминания персоналу по установке и обслуживанию технических средств управления.

Anotation: We see many violations in the use of technical controls that regulate traffic on highways, city streets and especially on local roads. When reflecting such situations, the reason is that the installer and service provider are not familiar with the simple application requirements and, as a result, use them at their own discretion.

That is why this article mentions the need to take a serious look at each technical tool used and use it wisely as a reminder to technical control installation and maintenance personnel.

Таянч сўзлар: Автомобил йўллар, шаҳар кўчалари, ҳаракатни тартибга солувчи техник бошқарув воситалари, йўл транспорт ҳодисалари, ҳаракат хавфсизлиги.

Ключевые слова:

Автомобильные дороги, городские улицы, технические средства регулирования дорожного движения, дорожно-транспортные происшествия, безопасность дорожного движения.

Key words phrases: Highways, city streets, technical means of traffic control, traffic accidents, traffic safety.

Юртимизда автотранспорт воситалари йилдан-йилга кўпайиб, ҳайдовчиларнинг малака даражаси ва ўзаро ҳурмати, аксинча, пасайиб бормоқда. Давлатимиз раҳбари Президентнинг 2022 йил 11 февралдаги “Инсон хавфсизлигини таъминлаш чоратадбирлари юзасидан видеоселектор йиғилиши”да “Йўл ҳаракати қоида”лари, уларни халқаро стандартлар асосида, мутахассислар ва ҳайдовчилар фикрини ўрганган ҳолда янгилаш, халқ оmmasига ўргатиш, тарғиб қилиш ва назоратни кучайтириш вазифаларини белгилаб берди. Нукус шаҳри ва вилоят марказларида йўл ҳаракатини бошқариш ва хавфсизлигини таъминлаш бўйича ҳудудий концепциялар ишлаб чиқиш зарурлиги таъкидланди

Давлатимиз раҳбари кўчалардаги ҳаракатни ҳайдовчи ва пиёдалар учун қулай ташкил қилиш бўйича кўрсатмалар берди. Бунда у йўлларда тартиб-қоидалар илм билан ҳамоҳанг бўлиши керак. Йирик шаҳарлардаги марказий кўчаларда техник бошқарув воситаларини қўллашда керак бўладиган материал ва воситаларни танлаш, қўллаш ва ишлатишда энг илғор жаҳон андозаларига мос восита ва усулларни тўғри ишлата билишни таъминлаш тўғрисида гапириб ўтди.

Ҳаракатни ташкил этиш техник воситалари транспорт ва пиёдалар оқимида таъсир ўтказди. Бунда оқимлар қамрови доим ўзгариб туради. Бу кўрсаткичларни ўзгариб туриши асосида техник воситаларни алоҳида ва биргаликда қўллашдан самарага эришиш мақсадлари олдинга қўйилади.

Ҳаракатни бошқариш вазифалари умуман олганда, транспортларнинг иш унумдорлигини ошириш ва ҳавфсизлигини таъминлашда самарали иборатлигини кўрсатувчи эканлигини эътиборга олишдир. Шу билан бирга аниқ, ҳар тарафлама, ҳисобли таннарх ва қийинчиликларга эга ҳаракат шароитларида бир хил кўрсаткичларни кидириш. Ҳар хил тоифадаги истемолчилар учун транспорт воситаларидан биринчи бўлиб, ЙТХ оқибати оғирликлари, кўча йўл тизимининг ўтказиш қобиляти, транспортларни ушланиб қолиши, транспорт воситаларининг тўхташлари сони, чорраҳа бўсағларида навбат давомийлиги, сафарни бажариш учун вақт, алоқа тезлиги, атроф муҳит ҳавосини газланганлиги, шовқин даражаси бўлиши мумкин.

Санаб ўтилган кўрсаткичлар орасида ўзаро боғлиқлик бўлиши билан, бироқ, улар орасидаги боғлиқлик кўринишлари ноаниқдир. Бундан ташқари баъзи бир кўрсаткичларни дарров аниқлаш имкониятлари бўлмайдди. Мисол учун ЙТХ сони ва оғирликларини

аниқлаш учун статистик маълумотларни йиғиш учун вақт керак бўлади. Баҳони (мисол учун, ҳаракат хавфсизлиги ёки ҳавони газлар билан ифлосланиш даражаси) бериш мақсадида, у ёки бошқа кўрсаткичлар ёки уларнинг биргаликдаги ҳолати кўрилади. Техник воситаларнинг қўлланилишидан келадиган самарадорликни ҳисоблашда кўпгина кўрсаткичларни уларнинг таннархи кўринишида ифодалаш керак бўлади. Техник воситаларни мувофиқлаштириш мақсадига эришиш учун уларнинг бир ёки иккита кўрсаткичларини ишлатиш, чунки амалиётда етакчи кўрсаткичларни камайтириш бошқаларини самарадорлигини пасайтиришга (ёки ошириши) олиб келади. Шундай, транспорт воситаларини ушланиб қолишларини пасайтириш билан тезликни оширишга, ҳаракат учун, вақтни, ёкилғи сарфини, газларганликни ва шовқинни камайишига олиб келади.

Етакчи кўрсаткични танлаб олишда, бошқаришни самарадорлиги деб аниқ кўзга ташланиб турган ҳолат бу чорраҳани ишлаш тарзи, қайсики унинг ўтказиш қобилияти бутун бир транспорт тизими унумдорлигини белгилаб беради. Чорраҳа учун кўрсаткич бўлиб, унинг **ўртача хизмат кўрсатиш вақти ёки автомобилларнинг ўртача ушланиб қолиши** бўлади. Бу кўрсаткич кўпинча умумий хизмат кўрсатишдаги самарадорлик хусусиятлари сифатида ишлатилади. Ушланиб қолишлар оддий қилиб айтганда нисбатан аниқ ҳаракат шароитларида аниқланади ва қиймати ифодаланади. Бахтга қарши, ўртача ушланиб қолиш ҳаракат хавфсизлиги даражасини белгиламайди. Ҳаммага маълумки, ушланиб қолишларни камайиши, ҳайдовчиларни жаҳли чиқишини ва руҳий чарчоғини камайтириб, пировардда ЙТХларни содир бўлишини ва эҳтимолини камайишига олиб келади. Фақат транспорт воситаларини ушланиб қолишларни камайтириш билан ЙТХларни тўлиқ камайишига эришиш мумкин эмас. Шунинг учун ҳам асосий мезон қилиб, уларни олиб бўлмайдиган, аксинча бошқа бошқарув тизими таҳлиллари кўрсаткичларга ҳам эътиборни қаратиш керак бўлади. Қатор ҳолатларда тизимларнинг ўртача ушланиб қолишларга ҳисобланган ўлчовлари ҳаракат хавфсизлиги манфаатларини ўйланган ҳолда чекланиши мумкин, мисол учун светофорнинг минимал руҳсат этилган, максимал тақиқловчи ва оралиқ сигнал давомийлиги, ҳаракатнинг ҳисобий тезлиги ва бошқалар. Булардан ташқари, хавфсизлик кўрсаткичлари техник бошқарув воситаларига айнан уларнинг тўхтамасдан ва ахборотларни етказишдаги ишончилигини таъминланиш талабини қўяди.

Автомобиллаштиришни ўсишини эътиборга олган ҳолда экологик кўрсаткичлар алоҳида маъно кашф этилади. Транспорт воситаларини тез тез тормоз бериши ва тўхташлари паст узатмаларда ишлашини тақоза этади ва двигателларни тежамсиз ишлаш тартибини белгилайди. Бу атроф муҳитни тўлиқ ёниб улгурмаган ёкилғи маҳсулотлари билан ифлосланишига ва транспортлардан тарқалаётган шовқинни кўпайишига олиб келади. Шунинг учун ҳам ҳаракатни бошқариш ўлчовлари, тезлик тартибларини бир хилликда сақланишини ва керак - керакмас тўхташларини ва уларни тўхтаб туриш даврларини камайтиришни таъминлашдан иборат бўлиши керак.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Азизов Қ. Х. Ҳаракат хавфсизлигини ташкил этиш асослари. –Т.: «Ёзувчи», 2002. 182-б.
2. Кременец Ю.А., Печерский М.П., Афанасьев М.Б. Технические средства организации дорожного движения: учебник для вузов.–М.: ИКЦ Академкнига, 2005. - 279 с.

3. Президентнинг 2022 йил 11 февралдаги “Инсон хавфсизлигини таъминлаш чора-тадбирлари юзасидан видеоселектор йиғилиши тавфсилотлари” Тошкент.
4. Ўзбекистон Республикасининг “Автомобиль йўллари “ тўғрисидаги 2007 йил 29 июнда қабул қилинган қонуни.

КЎЧА ВА ЙЎЛЛАРДА СВЕТОФОРЛАРНИ ЎРНАТИШ ВА ЖОЙЛАШТИРИШ ТАРТИБЛАРИ ТЎҒРИСИДА.

Қўчқоров Ёқубжон Исмағилович Тошкент давлат транспорт университети катта ўқитувчиси, Ташев Дилмурод Валиджонович Фарғона политехника институти таянч докторанти.

***Анотация:** “Йўл ҳаракати қоидалари” тўғрисидаги қонун талабларида светофорларнинг турлари тўғрисида ахборот берилиши билан уларни қўлланилиши тартиблари мулоҳазали қилиб тушунириши тўлиқ қилиб берилмаган. Светофорларни қўллаш тўғрисида мукамал билимга эга бўлмаган хизмат ходимлари томонидан ўрнатилиб ишлатилаётган светофор қурилмалари кўпгина ҳолларда йўл белгилари ва йўл чизиқлари билан саволга бир хил жавоб бериб, уларнинг ҳамоҳонг равишда ишлашини таъминлаш ҳаракат хавфсизлигини таъминлашнинг асосий талаблардан бири бўлади. Бу мақолада шу саволларга қисман давлат стандартлари талаблари асосида қандай жавоб беришни кўзда тутилган.*

***Аннотация:** Требования Закона о ПДД не содержат подробного разъяснения видов светофоров и порядка их использования. Одним из основных требований безопасности дорожного движения является обеспечение того, чтобы светофоры, устанавливаемые и используемые обслуживающим персоналом, не обладающим доскональными знаниями по использованию светофоров, во многих случаях давали одинаковый ответ на вопрос с дорожными знаками и полосами движения. В данной статье рассматривается, как ответить на эти вопросы частично исходя из требований государственных стандартов.*

***Anotation:** The requirements of the Law on Traffic Rules do not contain a detailed explanation of the types of traffic lights and the procedure for their use. One of the main requirements of road safety is to ensure that traffic lights installed and used by maintenance personnel who do not have a thorough knowledge of the use of traffic lights, in many cases give the same answer to the question of road signs and traffic lanes.. This article discusses how to answer these questions partly based on the requirements of state standards.*

***Таянч сўзлар:** йўл ҳаракати хавфсизлиги, йўл-транспорт ҳодисалари, Светофорлар, техник воситалар, йўл ҳаракати ташкил этиши.*

***Ключевые слова:** безопасность дорожного движения, дорожно-транспортные происшествия, светофоры, технические средства, организация дорожного движения.*

***Key words phrases:** traffic safety, traffic accidents, traffic lights, technical means, traffic organization.*

Мамлакатимизда сўнгги йилларда йўл ҳаракати хавфсизлигини таъминлаш тизимини такомиллаштириш соҳасида кенг камровли ташкилий-амалий ишлар амалга оширилмоқда. Эксплуатация-монтаж бўлинмаларининг бино ва иншоотларини, уларнинг ёндош ҳудудлари, моддий-техника базасини, шу жумладан, **янги замонавий махсус техника билан таъминлаган ҳолда топшириш** чораларини кўриш ва эксплуатация-монтаж бўлинмалари тегишли бино ва иншоотлари, уларнинг ёндош ҳудудлари, зарур моддий-техника базаси билан таъминланган ҳолда қабул қилинишини ташкил этиш бўйича топшириқлар берилди.

Сунъий интеллект технологияларидан фойдаланган ҳолда махсус қурилмаларни йўл инфратузилмаси (шу жумладан, белгилар ва йўл чизиқлари) объектларининг ҳолатини

доимий мониторинг қилиш ва йўл қоғламасининг шикастланишини аниқлаш мақсадида жорий этиш режалаштирилгади.

Давлатимиз раҳбари томонидан **йўл-транспорт ҳодисалари ва қўпол қоғдабузарликлар сонини камайтириш; қоғдабузарлик учун жазо муқаррарлигини таъминлаш; йўл ҳаракати қатнашчиларининг ҳуқуқий маданияти, ўзаро ҳурмати ва билим-тажрибасини ошириш; автомактаблар фаолияти самарадорлигини ошириш; йўл ҳаракати соҳасини рақамлаштириш; йўллар ҳолати ва инфратузилмасини яхшилаш; хайдовчилар ва пиёдалар учун қулай ва хавфсиз йўл ҳаракатини ташкил этиш** каби устувор йўналишларда ишларни олиб бориш тўғрисида мутасадди давлат ташкилотлари ва мансабдор шахсларга топшириқлар берилди.

Светофорларни устун, таянч, мавжуд тутиб турувчи устун ёки биноларнинг деворларига, махсус тирсақли устунлар ва йўл устига қўндаланг тортилган симларга ўрнатилади. Устунларга транспорт воситаларини урилиб кетишини олдини олиб, уларни йўлнинг қатнов қисмидан ташқарида, четда ёки тўсиқлар билан ҳимояланган холда ўрнатилади.

Светофорларни шундай жойлаштириш керак–ки, ҳаракат қатнашчиларига унинг сигналлари аниқ кўриниб турсин. Шу мақсадда, асосийсига қарамасдан такрорий ва қайтарувчи светофорлар қўлланилади. Икки ва ундан кўп тасмалар орқали ҳаракат ташкил этилган холларда транспорт светофорларидан 1, 2 ва 8 турдагилари такроран ўрнатилиши мумкин.

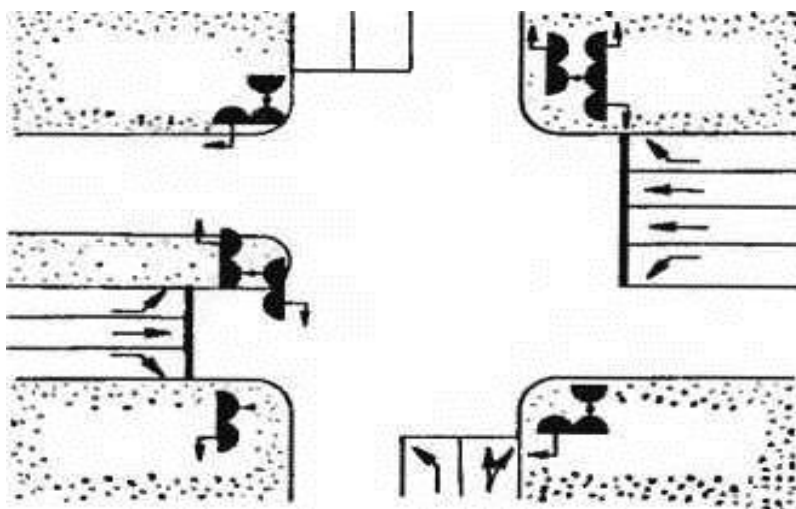
Светофорларни қатнов қисми тепасида 5-6 метр баландликда ёки йўл ёқасида 2-3 метр (пиёдалар учун 2-2,5 метр) баландликда ўрнатилган вақтда улардаги сигналларни яхши кўрниши таъминланади. Бунда қатнов қисми тепасида горизонтал ҳолатда ўрнатилган Т.г.1 ва 4 турдаги транспорт светофори ўзининг конструктив вазибаларига мувофиқ ёки тайинланишига қараб тартиб бўйича ишлайди. Шундан кейин чикқан холда қатнов қисми тепасига пиёдалар учун ва такрорланувчи светофорлар ўрнатилмайди.

Жойнинг тасвирида светофорни жойлашиши тўхташ чизиғидан кейин кўрсатилади. Агар светофор қатнов қисми тепасига ўрнатилган бўлса, тўхташ чизиғидан светофоргача бўлган бўйлама масофа 10 метргача бўлиши, ва ёнбош томонда 3 метргача бўлиши керак бўлади. Аксинча, тўхташ чизиғи олдида тўхтаган автомашина хайдовчиси сигналларни кўра олмаслиги мумкин бўлади. Бу масофани такрорловчи светофорларни ўрнатилган холда, нисбатан 5 ва 1 метргача камайтириш мумкин. Йўлнинг қатнов қисми четидан светофоргача бўлган масофа, ёнбош томонга қараб 0,5-2 метрни ташкил этади.

Йўналиш бўйича қатнов қисмининг ўнг томонига Т.1, Т.1.п, Т.1.пл, Т.2 стрелкаси “тўғрига”, “ тўғри ва ўнгга”, Т.3, Т.3.п, Т.6, Т.7, Т.8, Т.9, т. 10. Асосий транспорт светофорлари ўрнатилади. Йўлнинг қарама қарши қатнов қисмларини ажратувчи тасмалар, йўналтирувчи ёки хавфсизлик оролчалари, бир томонлама ҳаракат ташкил қилинган йўлларда, йўлнинг чап томонида Т.1л, Т.2 “ чапга” стрелкаси, Т.3.л транспорт светофорлари ўрнатилади. Ажратувчи тасмалари, йўналтирувчи ва хавфсизлик оролчалари бўлмаган йўлларнинг ўнг томонида Т.1.Л светофорини, агар транспорт ҳаракати тасмалари шу йўналишда ва қаршидан учтадан ортиқ бўлмаса, ўрнатиш мумкин бўлади. Аксинча, Т.1.л транспорт светофорини қатнов қисми тепасига жойлаштириш керак бўлади. Шундай холларда Т.2 “чапга” ёки “ тўғрига ва чапга” стрелкаси билан транспорт светофорлари ҳам қатнов қисм тепасида ўрнатилади. Йўналишли транспорт воситалари ҳаракати йўлга

қўйилган йўл бўлакларида Т.5 светофорини алоҳида ажратилган йўл бўлагининг ўнг томонида ёки тепасида ўрнатилади.

Шундай қилиб, асосий сигналларни кўришини таъминлашга эришилади: ҳайдовчи тўғри ва ўнг йўналишга ҳаракатланиб бориб, уни ўз олдида ёки ўнг томонида кўради; чапга томон ҳаракатланганда эса – ўз олдида ёки чапда кўради. Бундай тартиб такрорловчи светофорларни ўрнатишда ҳам асос қилиб олинган. Такрорланувчи светофорлар (Т.1.п ва Т.2. “ўнгга” стрелкаси билан дан ташқари) чорраҳа худудида ёки тўғридан тўғри чорраҳадан сўнг ҳайдовчи олдида ёки чап томонида ўрнатилади. Т.1.п ва Т.2. “ўнгга” стрелкалари билан светофор, ҳаракат қаторлари ўнгга икки ва ундан ортиқ бўлган холларда такрорланади. Такрорловчи светофорларни чорраҳа худудида ёки тўғридан тўғри ундан кейин ҳайдовчининг олди ва ўнг томонида бўлиши таъминланади.



Расм. Чорраҳаларда светофорларни ўрнатиш намунаси

Икки тарафлама жадал ҳаракатли ва кўп тасмали қатнов қисмларда (бир томонга уч ва ундан кўп тасмали) ҳайдовчи светофор сигналларини ўз вақтида илғамай қолиши мумкин. Бундай ҳолатларда 1 ва 2 хилдаги светофорларни тўғридан тўғри чорраҳа олдидаги қатнов қисми тепасига ўрнатиш мақсадга мувофиқ бўлади. Қатнов қисми тепасига светофорларни ўрнатилган пайтда, уларни такрорлаш зарурияти қолмайди.

Асосий ва такрорланувчи 1 турдаги транспорт светофорларини ўрнатиш тартиби расмида кўрсатилган. Светофорлар умумий белгиларда қобул қилинган тартибда, асосийлари юмолоқ ва такрорланувчилари ярим юмолоқ шаклида, такрорланувчи бўлинмалар стрелалар таъсир йўналишлари билан кўрсатиб қўйилган.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Азизов К. Х. Ҳаракат хавфсизлигини ташкил этиш асослари. –Т.: «Ёзувчи», 2002. 182-б.
2. Кременец Ю.А., Печерский М.П., Афанасьев М.Б. Технические средства организации дорожного движения: учебник для вузов. –М.: ИКЦ Академкнига, 2005. - 279 с.
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Автомобил йўлларида инсон хавфсизлигини ишончли таъминлаш” тўғрисидаги қарори. Тошкент шаҳри, 2022 йил 4 апрель.
4. ГОСТ 23457-86.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПОПЕРЕЧНЫХ ВОЛН ОТ СФЕРИЧЕСКОЙ ПОЛОСТИ, РАСПОЛОЖЕННОЙ ВБЛИЗИ ЖЕСТКОГО ШАРА В УПРУГО-ПОРИСТОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Мусурмонова М.О. Каршинский государственный университет, докторант

Аннотация: В данной работе рассматривается алгоритм решения задачи о распространении нестационарных волн от сферической полости, расположенной вблизи жесткого шара в упруго-пористом пространстве, насыщенном жидкостью. В пространстве преобразования Лапласа по времени задача сведена к решению бесконечной системы линейных алгебраических уравнений. Решение системы ищется в виде бесконечных рядов.

Ключевые слова: математическое моделирование, упруго-пористая среда, сферическая полость, жесткий шар, полиномы Гегенбауэра, преобразование Лапласа, бесконечная система, нестационарная волна, перемещение, напряжение.

Annotatsiya: Ushbu ishda suyuqlik bilan to'yingan elastik-g'ovak fazoda qattiq shar yaqinida joylashgan sferik bo'shliqdan nostatsionar to'lqinlarning tarqalishi masalasini yechish algoritmi ko'rib chiqilgan. Vaqt bo'yicha Laplas almashtirishlari fazosida masala cheksiz chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini yechishga keltirilgan. Sistemaning yechimi cheksiz qatorlar ko'rinishida izlanadi.

Kalit so'zlar: matematik modellashtirish, elastik-g'ovak muhit, sferik bo'shliq, qattiq shar, Gegenbauer ko'phadlari, Laplas almashtirishi, cheksiz sistema, nostatsionar to'lqin, ko'chish, kuchlanish.

Abstract: In this paper, we consider an algorithm for solving the problem of the propagation of non-stationary waves from a spherical cavity located near a rigid ball in an elastic-porous space saturated with liquid. In the space of the Laplace transform in time, the problem is reduced to solving an infinite system of linear algebraic equations. The solution of the system is sought in the form of infinite series.

Keywords: mathematical modeling, elastic-porous medium, spherical cavity, rigid ball, Gegenbauer polynomials, Laplace transform, infinite system, non-stationary wave, displacement, stress.

Основной текст. Исследование нестационарных волновых процессов в сплошных средах, и том числе в акустических средах с препятствиями различного рода является одной из актуальных проблем динамики деформируемых тел. Актуальность проблем динамики деформируемых тел определяется развитием различных областей техники, созданием новых конструкций, и прежде всего таких, как машиностроение, самолетостроение, судостроение и других.

Математическое моделирование процессов распространения и дифракции нестационарных волн в сплошных средах, и в том числе в упруго-пористых средах с препятствиями различного рода является одной из актуальных, фундаментальных и прикладных проблем в динамике деформируемого твердого тела.

Актуальность проблем динамики деформируемых тел обусловлена развитием различных областей техники, созданием новых конструкций, работающих при динамических нагрузках, а также проблемы геофизики, сейсмологии, газоразведки, нефтеразведки, добывающей промышленности, строительства гражданских и промышленных сооружений.

Пусть расположена сферическая полость радиуса R_1 вблизи абсолютно - жесткого шара радиуса R_2 в неограниченной упруго - пористой среде, насыщенной жидкостью. Расстояние между центрами сферической полости и шара равно l ($l > R_1 + R_2$). Для изучения движения среды используются две сферические системы координат $r_i, \theta_i, \vartheta_i$ с начальными точками соответственно в центрах O_i ($i = 1, 2$) полости и шара.

В начальный момент $\tau = 0$ времени к поверхности сферической полости приложена заданная осесимметричная поверхностная касательная нагрузка $q(\tau, \theta)$, что образует вращательное движение среды вокруг оси, проходящей через центры сферы и шара

$$\sigma_{r\vartheta_1} \Big|_{r_1=R_1} = q(\tau, \theta_1) \quad (1)$$

На поверхности шара перемещение равно нулю

$$u_{\vartheta} \Big|_{r_2=R_2} = 0 \quad (2)$$

С учётом осевой симметрии задачи движение упруго-пористой среды относительно потенциала ψ описывается волновым уравнением

$$\eta^2 \ddot{\psi} = \Delta \psi - \frac{\psi}{r_i^2 \sin^2 \theta_i}, \quad (3)$$

где Δ - оператор Лапласа в сферической системе координат ($i = 1, 2$).

Начальные условия – однородные:

$$\psi \Big|_{\tau=0} = \dot{\psi} \Big|_{\tau=0} = 0 \quad (4)$$

и на бесконечности отсутствует возмущение:

$$\lim_{r \rightarrow \infty} \psi = 0. \quad (5)$$

Начально-краевая задача (1)-(5) решается с применением интегрального преобразования Лапласа по безразмерному времени τ и метода неполного разделения переменных. В пространстве изображения с учетом отсутствия возмущения на бесконечности (5) решение уравнения (3) разыскивается в виде бесконечного ряда по полиномам Гегенбауэра $C_{n-1}^{3/2}(x)$:

$$\psi^L = - \sum_{i=1}^2 \frac{\sin \theta_i}{\sqrt{r_i}} \sum_{n=1}^{\infty} B_{in}^L(s) K_{n+1/2}(r_i \eta s) C_{n-1}^{3/2}(\cos \theta_i), \quad (6)$$

где $B_{in}^L(s)$ - произвольные неизвестные функции.

Используя теорему сложения [2, 135] для функций Бесселя $K_{n+1/2}(x)$ и учитывая выражения этих функций через элементарные [1, 37], изображения (6) потенциала представим в каждой из двух систем координат.

Аналогично, изображения компонент $u_{\vartheta_1}^L$ перемещения, $\sigma_{r_2\vartheta_2}^L$ тензора напряжений и заданной функции $q^L(s, \theta_1)$ раскладываются в ряды по полиномам Гегенбауэра $C_{n-1}^{3/2}(\cos \theta_i)$.

Тогда из (1) и (2) получаем граничные условия относительно коэффициентов разложений:

$$\sigma_{r_1\vartheta_1}^L \Big|_{r_1=R_1} = q_n^L(s), \quad u_{\vartheta_2}^L \Big|_{r_2=R_2} = 0, \quad (7)$$

Используя связи потенциала с перемещением и закон Гука, найдём выражения для компонент $u_{\vartheta_i}^L$ перемещения и $\sigma_{r_i\vartheta_i}^L$ тензора напряжений.

Далее, подставляя выражения коэффициентов компонент перемещения и напряжения в граничные условия (7), получим бесконечную систему линейную алгебраических уравнений относительно неизвестных функций $B_{in}^L(s)$, которую запишем в матричном виде:

$$\begin{aligned} \mathbf{N}^{(1)}\mathbf{B}^{(1)}y^2 + \mathbf{F}_1^{(1)}\mathbf{B}^{(2)}x - \mathbf{F}_1^{(2)}\mathbf{B}^{(2)}xy^2 &= \mathbf{k}y, \\ \mathbf{N}^{(2)}\mathbf{B}^{(2)}z^2 + \mathbf{F}_2^{(1)}\mathbf{B}^{(1)}x - \mathbf{F}_2^{(2)}\mathbf{B}^{(1)}xz^2 &= 0, \end{aligned} \quad (8)$$

$$x = e^{-l\eta s}, \quad y = e^{-R_1\eta s}, \quad z = e^{-R_2\eta s}.$$

Здесь $\mathbf{F}_j^{(k)}$ - бесконечные матрицы с элементами $F_{npj}^{(k)}(s)$; $\mathbf{N}^{(k)}$ - бесконечные диагональные матрицы с элементами $N_n^{(k)}(s)$; \mathbf{k} - бесконечные столбцы с элементами $k_n(s)$ ($k = \overline{1,2}$; $j = \overline{1,2}$). $\mathbf{B}^{(i)}$ - неизвестные столбцы с элементами $B_{in}^L(s)$ ($i = \overline{1,2}$).

Решение системы уравнений (8) представим в виде бесконечных рядов по экспонентам:

$$\mathbf{B}^{(p)} = \sum_{i,k,m=0}^{\infty} \mathbf{b}_{ikm}^{(p)}(s) x^i y^{-k} z^{-m}, \quad (9)$$

где $\mathbf{b}_{ikm}^{(p)}(s)$ - бесконечные неизвестные векторы с элементами $b_{ikm}^{(p,n)}(s)$ ($p = 1, 2$; $n = 1, 2, \dots$).

Подставляя (9) в систему (8) и приравнивая коэффициенты в левой и правой частях при одинаковых степенях переменных x , y и z , получим рекуррентные соотношения для коэффициентов $b_{ikm}^{(p,n)}(s)$ ($q = 1, 2, \dots$) и начальные условия к ним.

Эти рекуррентные соотношения позволяют определить все элементы $b_{ikm}^{(p,n)}(s)$ ($n = 1, 2, \dots$) бесконечных векторов $\mathbf{b}_{ikm}^{(p)}(s)$ в виде рациональных функций параметра s , что

даёт возможность определить их оригиналы и, следовательно, оригиналы коэффициентов рядов перемещений и тензора напряжения в среде с помощью теории вычетов [1, 57].

Подставляя ряды (9) в выражения компонент перемещений и тензора напряжения, в пространстве изображений получим формулы для коэффициентов рядов компонент перемещения $u_{in}^L(r_i, s)$, $U_{in}^L(r_i, s)$ и тензора напряжений $\sigma_{r_i \vartheta, n}^L(r_i, s)$ в каждой из сферических систем координат.

Литература

1. Горшков А.Г., Тарлаковский Д.В. Нестационарная аэрогидроупругость тел сферической формы. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит, 1990. – 264 с.
2. Иванов Е.А. Дифракция электромагнитных волн на двух телах. – Минск: Наука и техника, 1968. – 584 с.

МАТЕРИАЛЛАРНИНГ ҚУРИТИШ ОБЪЕКТЛАРИ СИФАТИДА ТАСНИФЛАШ

Ражабова Наргизахон Рахмоналиевна

Фарғона политехника институти, докторант, n.rajabova@ferpi.uz

Мақолада қуритиш барабанидаги дисперс материалларни қуритиш объектлари сифатида бир нечта таснифлаш усуллари таҳлил қилинган.

Калим сўзлар: қуритиш барабани, коллоид, капилляр-говак, капилляр-говак коллоид.

В статье проанализировано несколько методов классификации дисперсных материалов в сушильном барабане как объектов сушки.

Ключевые слова: сушильный барабан, коллоид, капиллярно-пористый, капиллярно-пористый коллоид.

The article analyzes several methods for the analysis of dispersed materials in a drying drum as drying objects.

Key words: drying drum, colloid, capillary-porous, capillary-porous colloid.

Қуритиладиган материалларнинг хилма-хиллиги ва айниқса уларнинг дастлабки ҳолати (сувоқликлар, пасталар, донатор материаллар ва бошқалар) ҳар хиллиги туфайли кўплаб турдаги қуритгичлар яратилган. Муаллиф [1], техник адабиётларда 400 га яқин турли хил қуритгичларнинг тавсифини топиш мумкинлигини таъкидлаб, амалиётда 50 дан ортиқ қуритмалар кенг қўлланилганлигини таъкидлайди. Турли материалларни қуритишнинг кинетик эгри чизиқларини ўрганиш материалларнинг қуритиш объектлари сифатида бир нечта таснифларини ишлаб чиқишга олиб келди:

П.А. Ребиндер томонидан тақлиф қилинган тасниф бўйича эритувчи ва материал орасидаги боғланиш шаклига кўра кимёвий боғланиш, физик-кимёвий боғланиш, физик-механик боғланиш турлари мавжуд [2];

А.В. Ликов томонидан тақлиф қилинган тасниф материалнинг ички тузилиши хусусиятларига асосланиб (коллоид, капилляр-говак, капилляр-говак коллоид), улардан намликни олиб ташлаш механизмларини белгилайди ва қуритиш кинетикасининг математик тавсифи бир биридан сезиларли даражада фарқларга эга бўлади [3];

Б.С. Сажин томонидан таклиф қилинган тасниф асосида қуритиш учун берилган материалнинг фазавий ҳолатига, унинг ўлчамларига (сочилувчан, суюқ, пасталар, донадор) асосланган [4].

Ушбу таснифлар кўплаб материалларни турли нуктаи назардан қуритувчи объектлар сифатида кўриб чиқади ва аслида, юқоридаги таснифларни асосий ғояларини инкор этмаган ҳолда, бир-бирини тўлдиради: биринчи таснифга мувофиқ, эритувчи молекулаларининг материаллар билан боғланиш табиати, уларнинг нисбати ва бундай алоқаларни бузиш шартлари (микро даражада) ҳисобга олинади; иккинчисига кўра, материалдан эритувчини чиқариб ташлашнинг хусусиятлари танадаги намликнинг кичик градиенти шароитида аниқланади; учинчисига мувофиқ - материал бир ёки бошқа усул билан қуритиш имконияти ва самарадорлиги нуктаи назаридан кўриб чиқилади.

Муаллифлар [1-4] томонидан ишлаб чиқилган материалларни қуритиш объектлари сифатида таснифлаш бир-бирига зид эмас ва бундан ташқари, сезиларли даражада кенгрок имкониятларга эга бўлиб, амалий фан ва ишлаб чиқариш вакиллари учун ўзига хос “йўл харитаси”га айланиши керак. Чунки, бу материалнинг бир нечта хусусиятларига асосланиб, дисперс материалларни қуритиш соҳасида ихтисослашган, уларни амалга ошириш учун энг самарали гидродинамик режимлар ва қурилмаларни тавсия қилиш имконини беради.

Қуритиш жараёнини самарали амалга ошириш учун маълум бир материал учун керакли қуритиш вақтини тўғри ҳисоблаш муҳим аҳамиятга эга. Ишлаб чиқариш шароитида янги материал учун мос ҳолатлар принципи ва намунавий материалларнинг қуритиш кинетикаси ҳақидаги маълумотлардан фойдаланган ҳолда керакли қуритиш вақтини ҳисоблаш мумкин.

Дисперс материаллар учун сорбсия хусусиятларига кўра, қуритилган материалларнинг адгезион- ёпишқоқлик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда таснифлаш тавсия этилиши мумкин. Ушбу тасниф маълум бир материални қуритишда критик капиллярлар ўлчамига, диффузион қаршилиқ қиймати (ва бунинг оқибатида қуритиш жараёнининг давомийлигига) асосланиб, қуритилаётган заррачаларнинг аппарат деворларига тўпланиш ва ёпишиш даражасини белгилайдиган адгезион- ёпишқоқлик коэффициенти қиймати билан мос келадиган самарали типик аппаратни аниқлаш имконини беради.

Адабиётлар

1. Mujumdar, A. S. Mujumdar's Practical Guide to Industrial Drying / A. S. Mujumdar ; edited by S. Devahastin. - Exergex Corporation, 2000. -187 p.
2. Ребиндер, П. А. О формах связи влаги с материалами в процессе сушки: Труды совещания по сушке / П. А. Ребиндер // Всесоюзное научно-техническое совещание по сушке. - М.: Профиздат, 1985. - С. 20-33.
3. Лыков, А. В. Теория сушки / А.В. Лыков. - М. : «Энергия», 1968. - 472 с.
4. Сажин, Б. С. Научные основы техники сушки / Б.С. Сажин, В.Б. Сажин. - М. : Наука, 1997. - 447 с.
5. Ахунбаев А. А., Ражабова Н. Р., Вохидова Н. Х. Исследование гидродинамики роторной сушилки с быстровращающимся ротором // Экономика и социум. – 2020. – №. 12-1. – С. 392-396.
6. Adil Axunbaev Rajabova Nargizaxon (2021/7) Высушивание дисперсных материалов в аппарате с быстро вращающимся ротором. UNIVERSUM Том 1 Выпуск: 7(88), 49-53

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ, АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ.

Назаров Ш.Э.

*Докторант, Бухарский государственный университет, Узбекистан
nazarov_shakhzod@mail.ru*

Назаров Э.С.

*Кандидат технических наук, доцент,
Бухарский государственный университет, Узбекистан
nazarov.es68@mail.ru*

***Annotatsiya:** Maqolada atrof-muhit atmosferasini kuzatish, bashorat qilish va sanoat ishlab chiqarish ob'yektlarini optimal joylashtirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar, shuningdek, matematik modellashtirish va hisoblash eksperimenti metodologiyasi muhokama qilinadi.*

***Kalit so'zlar:** Texnogen omil, ifloslantiruvchi moddalar, atmosfera, sayyora iqlimi, bashorat qilish, ishlab chiqarish ob'yekti, aerozol zarralarining tarqalishi, orografiya, yutilish koeffitsiyenti, diffuziya koeffitsiyenti, Dirak funksiyasi, massa uzatish koeffitsiyenti.*

***Аннотация:** В статье рассмотрены научные исследования для мониторинга и прогнозирования атмосферы окружающей среды и оптимального размещения промышленных объектов производства, а также методологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.*

***Ключевые слова:** Техногенный фактор, загрязняющие вещества, атмосфера, климат планеты, прогнозирование, производственный объект, диффузия аэрозольных частиц, орография, коэффициент поглощения, коэффициент диффузии, функция Дирака, коэффициент массообмена.*

***Abstract:** The article discusses scientific research for monitoring and predicting the atmosphere of the environment and the optimal placement of industrial production facilities, as well as the methodology of mathematical modeling and computational experiment.*

***Key words:** Technogenic factor, pollutants, atmosphere, planetary climate, forecasting, production facility, diffusion of aerosol particles, orography, absorption coefficient, diffusion coefficient, Dirac function, mass transfer coefficient.*

Одной из современных проблем области охраны окружающей среды остается интенсивное загрязнение атмосферы, водных объектов и почвы различными антропогенными источниками выбросов. Экологическая обстановка в стране представляет угрозу не только для нынешнего поколения, а в большей мере для будущих поколений.

В настоящее время одним из основных средств проведения научных исследований для мониторинга и прогнозирования атмосферы окружающей среды и оптимального размещения промышленных объектов производства является методология математического моделирования и вычислительного эксперимента.

Обзорный анализ источников [1–4] показал, что вопросы моделирования распространения загрязняющих веществ в атмосфере достаточно подробно рассмотрены.

Авторам работ [5] проведены численные расчеты для исследования процесса эрозии почвы в зависимости от скоростей воздушной массы атмосферы, размера и плотности частиц, а также сил действующих на них.

В работе [6] разработаны модель, численный алгоритм и программное средство для прогнозирования процесса переноса и диффузии загрязнителей воздуха в пограничном

слое атмосферы.

В статье [7] для проведения комплексного исследования, мониторинга, прогнозирования и принятие управленческого решения по защите пограничного слоя атмосферы, подстилающей подвижности земли, почва-грунта и подземных вод, разработана математическая модель описывающая процесс распространения активных аэрозольных частиц выбрасываемых из объектов производства, где учитывается погодно климатические факторы, скорости прямой и обратной реакции и скорость реакции распада смеси под действием химической реакции.

Выше приведённых исследовательских работах получены значительные результаты фундаментального и прикладного характера. Однако в них не рассматривается распространение вредных веществ с учётом неоднородных и шероховатости поверхности земли: растительный покров, лесополоса и высотных жилых и производственных объектов.

Постановка задачи. С учетом выше указанных для исследования процесса переноса и диффузии аэрозольных частиц в атмосфере рассмотрим математическую модель, описывающую на основе закона гидромеханики:

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} + u \frac{\partial \theta}{\partial x} + v \frac{\partial \theta}{\partial y} + (w - w_g) \frac{\partial \theta}{\partial z} + \sigma \theta + \alpha \theta = \mu \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 \theta}{\partial y^2} + \frac{\partial}{\partial z} \left(\kappa \frac{\partial \theta}{\partial z} \right) + \delta Q; \quad (1)$$

с соответствующими начальными и граничными условиями:

$$\theta|_{t=0} = \theta^0; \quad (2)$$

$$-\mu \frac{\partial \theta}{\partial x} \Big|_{x=0} = \xi(\theta_E - \theta); \quad \mu \frac{\partial \theta}{\partial x} \Big|_{x=L_x} = \xi(\theta_E - \theta); \quad (3)$$

$$-\mu \frac{\partial \theta}{\partial y} \Big|_{y=0} = \xi(\theta_E - \theta); \quad \mu \frac{\partial \theta}{\partial y} \Big|_{y=L_y} = \xi(\theta_E - \theta); \quad (4)$$

$$-\kappa \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=0} = (\beta \theta - f_0); \quad \kappa \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=H_z} = \xi(\theta_E - \theta). \quad (5)$$

Здесь θ – концентрация выделяемого вредного вещества; t – время; θ^0 – начальная концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе; θ_E – концентрация, проникающая через границы рассматриваемой области; x, y, z – координаты; u, v, w – скорость ветра по направлениям; w_g – скорость оседания частиц; σ – коэффициент поглощения вредных веществ в атмосфере; $\alpha(z)$ – коэффициент, характеризующий захват частиц элементами растительности; μ, κ – коэффициент диффузии и турбулентности; Q – мощность источников; δ – Функция Дирака; ξ – коэффициент массообмена с внешней средой через расчетный предел; β – коэффициент взаимодействия на уровне земли.

Так как поставленная задача описывается системой уравнений в частных производных с изменяющимися коэффициентами, то получить аналитическое решение затруднительно. Для численного решения задачи (1)-(5) разработан численный алгоритм, основанный на конечно-разностной аппроксимации дифференциальных операторов на разностные операторы [6].

Список использованной литературы:

1. М.Е.Берлянд. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы // Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. 1975.
2. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды // М: Наука. 1982. 320 р.
3. Алоян А.Е., Пененко В.В. К.В.В. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды // Современные проблемы вычислительной математики и математического моделирования. 2005. Р. 279–351.
4. В.В.Берешко И.Н.Б. Математические модели в экологии. 2006. 68 р.
5. Хамдамов Р.Х., Равшанов З.Н., Таштемирова Н.Н. Моделирование И Исследование Основных Параметров В Процессе Распространения Соле-Пылевых Частиц В Атмосфере // Проблемы Вычислительной И Прикладной Математики. 2020. Vol. 2, № 26. Р. 78–98.
6. Равшанов Н., Шафиев Т.Р. Б.Ф.У. Математическая модель, численный алгоритм и программный комплекс для мониторинга и прогнозирования концентрации вредных веществ в атмосфере // Современное состояние и перспективы применения цифровых технологий и искусственного интеллекта в управ.рес. науч.тех. конф. Ташкент. 2021. Р. 315–324.
7. Равшанов Н., Нарзуллаева Н., Мурадов Ф. Назаров.Ш Моделирование процесса распространения активных аэрозольных частиц в пограничном слое атмосферы // Hisoblash va amaliy Mat. muammolari. 2021. Р. 164.

ИҚТИДОРЛИ ЎҚУВЧИЛАР БИЛАН ИШЛАШ

Носирова М., Исаков М., Турсунбоева К. (талаба)

Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти

Аннотация: Ушбу ишда иқтидорли ўқувчиларда ижодий фикрлаш, ўқув фанлар бўйича кенгроқ ўзлаштиришида янги усулларни қўллаш, ёш авлоднинг ақлий ривожланиши, коммуникативлигини оширишига ижобий эттириши жараенлари кўриб чиқилган.

Калим сўзлар: дунёқараиш, коммуникативлик, комплекс алоқа, тахлил.

Аннотация: В данной работе рассматриваются процессы творческого мышления у одаренных учащихся, применение новых методов в более широком освоении учебных предметов, интеллектуальное развитие подрастающего поколения, позитивная стимуляция общения.

Ключевые слова: мировоззрение, общение, сложное общение, анализ.

Abstract: This paper discusses the processes of creative thinking in gifted students, the use of new methods in the wider development of academic subjects, the intellectual development of the younger generation, and the positive stimulation of communication.

Key words: outlook, communication, complex communication, analysis.

Жамиятнинг ривожланиши кўплаб омиллар боғлиқ. Биринчиси, иқтисодий шароитлар яратилиши. Кейингиси, таълим бериш жараенини тўғри ташкил қилиш. Учинчидан, ижтимоий муҳитни ривожлантириш. Тўртинчидан, фанларни ўқитишда ўқувчиларнинг ёши ва қизиқишларини ҳисобга олиш орқали ўқув жараёнини амалга ошириш. Мана шу мақсадларни ҳаётга тадбиқ этиш ва эришиш учун жуда катта ҳажмда ишларни бажариш талаб этилади [1].

Таълим беришда ижодий натижага эришишда, аввало, тўғри педагогик ёндашув ва дарс ўтишининг усулини қўллаш билан белгиланади. Юқори натижага эришишда ўқувчилар

орасида иқтидорлиларни аниқлаш жуда ҳам муҳим [2]. Мана шу жойда бир нечта усуллар хақида маълумот бериб ўтамыз.

Сухбат. Бу усулни амалда қўллаш учун бошланғич синфдаги ўқувчиларнинг оилавий шароити, шахсий қизиқиши, фанларни ўрганишда этишган ютуқлари ва мавжуд муаммолари тўғрисида маълумотга эга бўлиши талаб этилади.

Мана шу усул натижаси сифатида ўқувчиларнинг дунёқарашини ва янги тушунчаларга эга бўлишига эришилади.

Ўйин. Ўтиладиган мавзунини бир ўйин сифатида синф раҳбари ташкил қилади.

Юқорида қайд этилган маълумотларни ўқув жараёнига тўғри амалий қўллаш орқали куйидаги жадвалда кўрсатилган.

1-жадвал.

Тушунчаларнинг ўзаро таҳлили

1-тушунча	2-тушунча	Умумий тушунча
Табиатда ривожланиш жараени	Ўйиннинг фасллари	Ўқувчиларда атроф оламдаги жараенлар тўғрисида тушунча шаклланади
Математика ва унинг тарихи	Модда миқдорларни аниқлаш	Дунё ва бизни ўраб турган оламда баҳолаш кўникмаси шакллантирилади
Географик жойлашув	Жисм ва табиат объектларининг белгиланиши	Харита билан ишлаш ва географик жойлашув хақида тушунча пайдо бўлади
Статистик маълумотлар	Жараенларнинг ривожланишини миқдорий ўзгариши	Ходисаларнинг ҳолатини тўғри баҳолаш шакллантирилади

Жадвалдан мисол сифатида фойдаланиш учун синф раҳбари бошқа фанлардан ҳам кенг билимга эга бўлиши талаб этилади. Фанларга қаторига математика, атроф-олам, табиатшуносликни киритишимиз мумкин [3,4].

Бошқа томондан юқорида қайд этилган усуллардан фойдаланиш жараёнида ўқувчилар ўзининг фикрларини оҳзаки шаклда ифодалашини талаб этилади. Асосларни келтиришда эса манбанинг номланиши, саҳифаси ҳам келтириши эса адабиёт билан ишлашни ўргатади.

Ўқув материалнинг оҳзаки шаклда тушунтирилиши мактаб ўқувчиларга нутқнинг ривожланишига олиб келиб, уларни раво ва изчил етказиш қобиялитини шакллантиришга ижобий таъсир этишига эришилади. Бу эса ўз навбатида, коммуникативликни ривожига имкон яратиб беради. Бунинг оқибатида мактаб ўқувчиларда тасаввур этиш, янги фикрлаш учун туртки бўлишига эришамиз [5].

Умумий ҳолда, бошланғич синф ўқувчилар билан ўқув материални ўрганишда янги ёндашувларни ҳаётган тадбиқ этишдан кўрмаслик, уларни аудиториянинг ёшига мослаган ҳолда етказиб бериш орқали бизнинг ёш авлод дунёқарашини кенгайтириш, доимо янги билимларга интилиш ҳамда уларни ўзаро боғлаш кўникмасини шакллантирамиз. Бу эса келажакда янги фикрлаш оладиган авлодни тарбиялашдек жамият учун фойдали улушимизни кўшган булардик.

Адабиётлар рўйхати.

1. Миллий истиқлол ғояси: асосий тушунча ва тамойиллар (Ўрта махсус, касб-хунар таълим муассасалари учун қўлланма).-Т.: Янги аср авлоди, 2001.- 176 б.
2. Айсмонтас Б.Б. Педагогическая психология: схемы и тесты. - М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2006.
3. Кирйигитов Б., К.Косимов. Новые возможности использования интерактивных технологий.//Вопросы науки и образования.-2020.-№7.-С.81-85.
4. Кирйигитов Б., Носирова М. Значение межпредметной связи для повышения усвоения учебного материала/“Modern informatics and its teaching methods (MITM2020)” Materials of the International Online distance Conference. Andijan, 2020. 294-296-бетлар.
5. Кирйигитов Б., Каршибаев А. Аспекты и анализ процесса подготовки специалистов – основа будущего. //Вопросы науки и образования.-2020.-№7.-С.77-80.

МУРАККАБ КОНСТРУКТИВ ШАКЛДАГИ ЮПҚА МАГНИТЭЛАСТИК ПЛАСТИНАНИНГ ГЕОМЕТРИК НОЧИЗИҚЛИ ДЕФОРМАЦИЯЛАНИШ ЖАРАЁНИНИ ҲИСОБЛАШ

Нуралиев Ф.М.¹, Сафаров Ш.Ш.¹, Артикбаев М.А.²

¹ Мухаммад Ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот тхнологиялари университети.

² Рақамли технологиялар ва сунъий интеллектни ривожлантириш илмий-тадқиқот институти

Аннотация. Мақолада Гамильтон-Остроградский вариацион тамойили асосида математик модель қурилди. Масалани ечиш учун ҳисоблаш алгоритми ишлаб чиқилди. Амалий дастурий восита яратилиб, ҳисоблаш тажрибалари ўтказилди ва натижалар таҳлили келтирилди.

Калим сўзлар: Гамильтон-Остроградский тамойили, Коши муносабатлари, Гук қонуни, Максвелл электромагнит тензори.

Abstract. In the article a mathematical model based on the Hamilton-Ostrogradsky variational principle is presented. To solve the problem, a computational algorithm was developed, for which a practical software tool was created, computational experiments were conducted, and the results obtained were analyzed.

Keywords: Mathematical modeling, Hamilton-Ostrogradsky principle, Cauchy relations, Hooke's law, Maxwell's electromagnetic tensor.

Аннотация. В статье представлена математическая модель, основанная на вариационном принципе Гамильтона-Остроградского. Для решения задачи был разработан вычислительный алгоритм, для которого создан практический программный инструмент, проведены вычислительные эксперименты и проанализированы полученные результаты.

Ключевые слова: математическое моделирование, принцип Гамильтона-Остроградского, соотношения Коши, закон Гука, электромагнитный тензор Максвелла.

Бугунги кунда электромагнит майдонларнинг электрўтказувчанлик ва магнитэластикликнинг ночизиқли назариялари, хусусан икки ёки ундан ортиқ физик майдонларнинг ўзаро боғлиқлик назариясига асосланган илмий тадқиқот ишлари изчил суратларда ривожланмоқда. Юпқа магнитэластик пластина техниканинг турли соҳалари машинасозлик, самолётсозлик, кемасозлик ва иншоот қуриш объектларининг муҳим таркибий элементларини ташкил этади.

Жаҳонда ва юзтимизда юпқа электрўтказувчан жисмларнинг магнитэластиклигини тадқиқ қилиш масалалари бўйича бир қатор олимлар: Д.И.Бардзокас, С.А.Амбарцумян, Г.Е.Багдасарян, М.В.Белубекян, Х.А.Рахматулин, В.К.Кобулов, Б.Курманбаев, Ш.А.Назирова, Т.Юлдашев, А.А.Холжигитов, Р.Ш.Индиаминов, Ф.М.Нуралиев каби мамлакатимиз олимлари илмий-тадқиқот ишларини олиб боришган.

Адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, электромагнит майдон таъсиридаги электр ўтказувчан мураккаб конструктив шаклдаги магнитэластик юпқа пластиналарнинг геометрик нозикли деформацияланиш жараёнларини математик моделлаштириш муаммолари ҳозирги кунда етарли даражада ўрганилмаган.

Магнитэластик пластинанинг геометрик нозикли деформацияланиш жараёнининг математик модели, Гамильтон-Остроградский вариацион тамойили, Кирхгоф-Ляв гипотезаси, Коши муносабатлари, Гук қонуни Лоренц кучи ҳамда Максвелл электромагнит тензор кўринишидан фойдаланиб курилди [1-5].

$$\left\{ \begin{array}{l} -\rho h \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \frac{\partial N_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial N_{xy}}{\partial y} + N_x + R_x + q_x + T_{zx} = 0 \\ -\rho h \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} + \frac{\partial N_{yy}}{\partial y} + \frac{\partial N_{xy}}{\partial x} + N_y + R_y + q_y + T_{zy} = 0 \\ -\rho h \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + \frac{\partial^2 M_{xx}}{\partial x^2} + 2 \frac{\partial^2 M_{xy}}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 M_{yy}}{\partial y^2} + \\ + N_{xx} \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + N_{yy} \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + N_{xy} \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} + \left(\frac{\partial N_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial N_{xy}}{\partial y} \right) \frac{\partial w}{\partial x} + \left(\frac{\partial N_{yy}}{\partial y} + \frac{\partial N_{xy}}{\partial x} \right) \frac{\partial w}{\partial y} + \\ + N_z + R_z + q_z + T_{zz} = 0, \end{array} \right.$$

Бошлагич шартлар ва чегаравий шартлар:

$$\begin{aligned} \rho h \frac{\partial u}{\partial t} \delta u \Big|_t = 0, \quad \rho h \frac{\partial v}{\partial t} \delta v \Big|_t = 0, \quad \rho h \frac{\partial w}{\partial t} \delta w \Big|_t = 0, \\ (N_{xx} + N_{px} + N_{Tx}) \delta u \Big|_x = 0, \quad (N_{xy} + N_{py} + N_{Txy}) \delta v \Big|_x = 0, \\ M_{xx} \delta \frac{\partial w}{\partial x} \Big|_x = 0, \quad M_{xy} \delta \frac{\partial w}{\partial y} \Big|_x = 0, \quad M_{yy} \delta \frac{\partial w}{\partial y} \Big|_y = 0, \quad M_{xy} \delta \frac{\partial w}{\partial x} \Big|_y = 0, \\ (N_{yy} + N_{Fy} + N_{Tyy}) \delta v \Big|_y = 0, \quad (N_{xy} + N_{Fx} + N_{Tyx}) \delta u \Big|_y = 0, \\ \left[N_{xx} \frac{\partial w}{\partial x} + N_{xy} \frac{\partial w}{\partial y} - \frac{\partial M_{xx}}{\partial x} - \frac{\partial M_{xy}}{\partial y} + N_{pz} + N_{Tzx} \right] \delta w \Big|_x = 0, \\ \left[N_{yy} \frac{\partial w}{\partial y} + N_{xy} \frac{\partial w}{\partial x} - \frac{\partial M_{yy}}{\partial y} - \frac{\partial M_{xy}}{\partial x} + N_{Fz} + N_{Tyz} \right] \delta w \Big|_y = 0. \end{aligned}$$

бу ерда N_{xx}, N_{yy} ва N_{xy} — пластинанинг қалинлиги бўйича нормал ва урунма кучлари.

M_{xx}, M_{yy} ва M_{xy} — пластинанинг эгилиш ва буралиш моментлари, ρ — жисм зичлиги, h — пластина қалинлиги, $R_x, R_y, R_z, N_x, N_y, N_z$ — ҳосил бўлувчи ҳажм кучлари, $q_x, q_y, q_z, T_{zx}, T_{zy}, T_{zz}$ — сирт кучлари, $T_{xx}, T_{xy}, T_{xz}, T_{yx}, T_{yz}, T_{zx}$ — ҳосил бўлувчи контур кучлари.

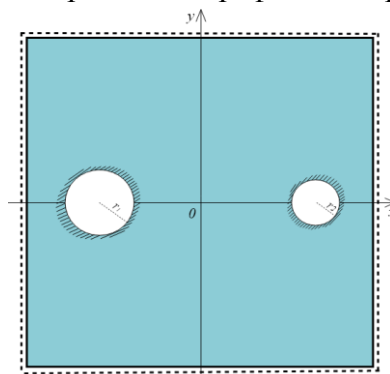
Масалани сонли ечишнинг ҳисоблаш алгоритми.

- Чегаравий шартларга мос ечимлар тузилмасини қуриш.
- Фазовий ўзгарувчиларга нисбатан дискрет тенгламаларни қуриш.

- Дискрет тенгламаларни ечиш ва ечимлар тузилмасининг номаълум компоненталарини топиш.
- Пластинка ўрта сиртининг нормал кўчишларини аниқлаш.

Ҳисоблаш тажрибалари таҳлили.

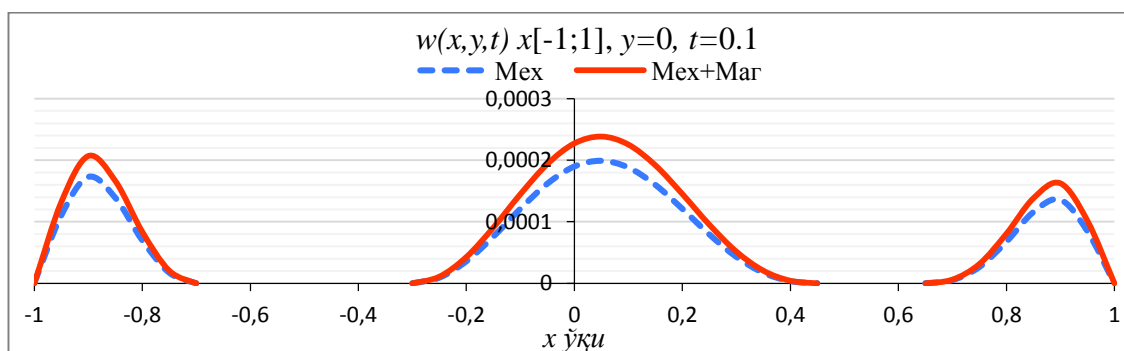
Мураккаб конфигурацияли носимметрик магнитэластик пластинанинг чегаралари шарнир маҳкамланган ва маркази қаттиқ маҳкамланган (1-расм) ҳолатида тадқиқодлар ўтказилди ва қуйидаги сонли натижалар асосида график тасвир (2-расм) олинди.



1-расм. Носимметрик мураккаб конфигурацияли магнитэластик пластина.

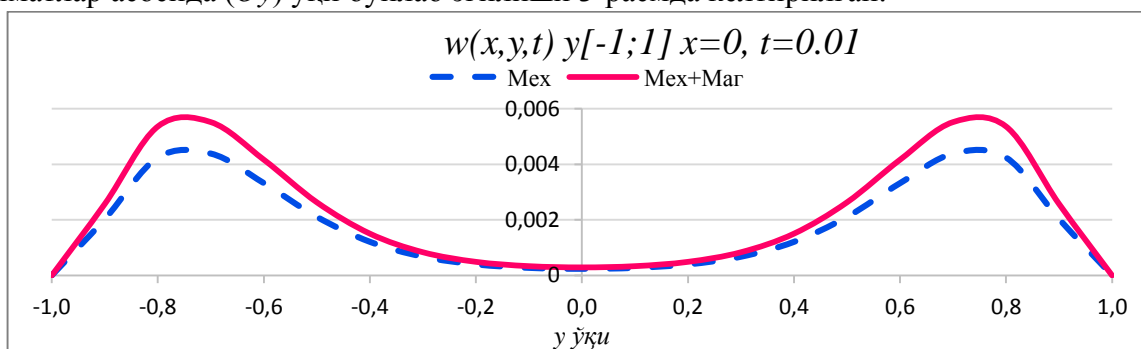
Ҳисоблаш тажрибасидаги геометрик-механик параметрлари:

$$a=1, b=1, a_1=0.5, a_6=0.55, h=0.01, r_1=0.1, r_2=0.1, \nu=0.3, q=1, H_x=H_y=H_z=10\text{кЭ}, E=10^{11}\text{ Н / м}^2.$$



2-расм. Мураккаб шаклимагнитэластик юпқа пластинанинг эгилиши.

Мазкур 1-расмдаги мураккаб шаклдаги магнитэластик пластинанинг олинган сонли қийматлар асосида (Oy) ўқи бўйлаб эгилиши 3-расмда келтирилган.



3-расм. магнитэластик юпқа пластинанинг Oy ўқи бўйлаб эгилиши.

Тажриба натижаларига кўра электрўтказувчан юпқа пластинага механик кучлар таъсири ҳамда механик кучларга магнит майдон кучлар таъсири ҳам қўшиб ҳисоблаш ишлари олиб борилди (2-3-расм) ва ҳисоблаш тажрибалар хулосаси шуни кўрсатадики уларнинг ўзаро фарқи 19.8% ни ташкил қилди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Кабулов В.К. Алгоритмизация в теории упругости и деформационной теории пластичности Ташкент Фан 1966. 392 с.
2. Амбарцумян С.А., Багдасарян Г.Е., Белубекян М.В. Магнитоупругость тонких оболочек и пластин. - М.: Наука 1977. 272с.
3. Курпа Л.В. Методом R-функции для решения линейных задач изгиба и колебаний пологих оболочек. Харьков НТУ ХПИ 2009. 391с.
4. F. Nuraliev, S. Safarov and M. Artikbayev, "Solving the problem of geometrical nonlinear deformation of electro-magnetic thin plate with complex configuration and analysis of results," 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), 2021, pp. 01-05, doi: 10.1109/ICISCT52966.2021.9670282.

МИНИМАКСНАЯ ЗАДАЧА УПРАВЛЕНИЯ АНСАМБЛЕМ ТРАЕКТОРИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ

Отакулов Салим

Доктор физико-математических наук, профессор,
Джизакский политехнический институт, otakulov52@mail.ru

Холиярова Феруза Хафизовна

Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий
имени Мухаммада Ал-Хоразмий

Аннотация: В работе рассматривается минимаксная задача управления ансамблем траекторий дифференциального включения с запаздыванием. Изучены необходимые и достаточные условия оптимальности.

Ключевые слова: дифференциальное включение, ансамбль траекторий, минимаксная задача управления, условия оптимальности.

Annotatsiya: Ishda kechikishga ega differensial mansublik trayektoriyalar ansamblini minimaksli boshqarish masalasi qaralgan. Optimallikning zaruriy va yetarli shartlari olingan.

Kalit so'zlar: differensial mansublik, trayektoriyalar ansambli, minimaksli boshqaruv masalasi, optimallik shartlari.

Abstract: In this paper we consider the minimax control problem for ensemble of trajectories differential inclusion with delay. The necessary and sufficient conditions of optimality are obtained.

Keywords: differential inclusion, ensemble of trajectories, minimax control problem, conditions of optimality.

1. Постановка задачи. В теории динамических систем управления большой интерес представляют математические модели, учитывающие неточность информации о параметрах внешних воздействий. В исследованиях этих моделей широко используются методы многозначного анализа и математический аппарат теории дифференциальных включений [1–3]. Методы управления ансамблями (пучками) траекторий дифференциальных включений имеют эффективные приложения для построения оптимального управления, дающего гарантированное значение критерия качества [3,4]. Поэтому задачи оптимального управления ансамблем траекторий дифференциальных

включений с запаздывающим аргументом представляют большой интерес в теории динамических систем управления [5,6].

Рассмотрим управляемое дифференциальное включение с запаздыванием

$$\dot{x} \in A(t)x + \sum_{i=1}^k A_i(t)x(t-h_i) + b(t,u), t \in [t_0, t_1], u \in V, \quad (1)$$

и с начальным условием

$$x(t) = \varphi_0(t), t \in T_0 = [t_0 - \max_{i=1,k} h_i, t_0], \quad (2)$$

где V – выпуклый компакт R^m , $\varphi_0(\cdot) \in C^n(T_0)$. Предположим, что выполнены следующие условия: 1) элементы $n \times n$ -матриц $A(t)$ и $A_i(t), i = \overline{1, n}$, суммируемы на $T = [t_0, t_1]$; 2) многозначное отображение $(t, u) \rightarrow b(t, u) \in co\Omega(R^n)$ непрерывно по каждой переменной $t \in T$ и $u \in V$, причем $\|b(t, u)\| \leq \beta(t)$, $\beta(\cdot) \in L_1(T)$; 3) опорная функция $C(b(t, u), \psi)$ выпукла по $u \in V$ при всех $\psi \in R^n$.

В рассматриваемой системе управления (1) множество допустимых управлений $U(T)$ состоит из всех измеримых ограниченных m -вектор-функций $u = u(t)$, таких, что $u(t) \in V$ для почти всех $T = [t_0, t_1]$. Допустимые траектории состоят из непрерывных на отрезке $T_1 = [t_0 - \max_{i=1,k} h_i, t_1]$ и абсолютно непрерывных на $T = [t_0, t_1]$ n -вектор-функций $x = x(t)$, удовлетворяющих дифференциальному включению (1) и начальному условию (2).

Для системы управления (1) рассмотрим задачу минимизации

$$G_0(u) = \max_{\xi \in X(t_1, u, \varphi_0)} \max_{j=1, s_0} (l_j, \xi) \rightarrow \min \quad (3)$$

при ограничениях:

$$G_i(u) \equiv \max_{\xi \in X(t_1, u, \varphi_0)} [\max_{j=1, s_i} (l_j, x(t_1, u, \varphi_0)) + q_i] \leq 0, i = \overline{1, k}, u(\cdot) \in U(T). \quad (4)$$

2. Приведение к задаче выпуклого программирования. Пусть $H(u, \varphi_0)$ – множество допустимых траекторий системы (1)–(2). Ансамбль траекторий $t \rightarrow X(t, u, \varphi_0) = \{\xi \in R^n : \xi = x(t), x(\cdot) \in H(u, \varphi_0)\}, t \in T$, является многозначным отображением, значения которого есть выпуклые компакты R^n . Поставленную задачу с помощью опорной функции множества $X(t_1, u, \varphi_0)$ можно записать так:

$$G_0(u) \equiv \max_{j=1, s_0} C(X(t_1, u, \varphi_0), l_j) \rightarrow \min_{u(\cdot) \in U(T)}, \quad (5)$$

$$G_i(u) \equiv \max_{j=1, s_i} C(X(t_1, u, \varphi_0), l_j) + q_i \leq 0, i = \overline{1, k}. \quad (6)$$

В силу результатов [5,6] для опорной функции множества $X(t_1, u, \varphi_0)$ справедлива формула

$$C(X(t_1, u, \varphi_0), \psi) = (S(t_1, \varphi_0), \psi) + \int_{t_0}^{t_1} C(F(t_1, t)b(t, u(t)), \psi) dt,$$

$$\text{где } S(t_1, \varphi_0) = F(t_1, t_0)\varphi_0(t_0) + \sum_{i=1}^k \int_{t_0}^{t_0+h_i} F(t_1, t)A_i(t)\varphi_0(t-h_i)dt.$$

Лемма 1. Опорная функция $C(X(t_1, u, \varphi_0), \psi)$ непрерывна и выпукла по $u \in U(T)$.

В силу леммы 1 каждая из функционалов

$$J_j(u) = C(X(t_1, u, \varphi_0), l_j), j = \overline{1, s_0}, J_{ij}(u) = C(X(t_1, u, \varphi_0), l_{ij}), j = \overline{1, s_i}, i = \overline{1, k},$$

выпуклы на $U(T)$. Следовательно, выпуклыми являются функционалы

$$G_0(u) = \max_{j=1, s_0} C(X(t_1, u, \varphi_0), l_j), G_i(u) = \max_{j=1, s_i} C(X(t_1, u, \varphi_0), l_{ij}) + q_i, i = \overline{1, k}, u \in U(T).$$

Итак, рассматриваемая минимаксная задача (3)–(4) приведена к эквивалентной задаче выпуклого программирования (5)–(6).

3. Седловая точка функции Лагранжа. Условия оптимальности.

Определение 1. Функцией Лагранжа для задачи (3)–(4) назовем следующую функцию

$$L(u, \lambda) = G_0(u) + \sum_{i=1}^k \lambda_i G_i(u), u \in U(T), \lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k) \in R^k. \quad (7)$$

Будем считать, что множители Лагранжа $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$ принадлежат множеству $\Lambda_+ = \{\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k) \in R^k : \lambda_1 \geq 0, \lambda_2 \geq 0, \dots, \lambda_k \geq 0\}$.

Определение 2. Точку $(u^*, \lambda^*) \in U(T) \times \Lambda_+$ называют седловой точкой функции Лагранжа (7), если выполняется соотношение

$$L(u^*, \lambda) \leq L(u^*, \lambda^*) \leq L(u, \lambda^*), \forall u \in U(T), \lambda \in \Lambda_+.$$

Лемма 2. Пусть $(u^*, \lambda^*) \in U(T) \times \Lambda_+$ – седловая точка функции Лагранжа (7). Тогда $u^* \in U(T)$ является решением задачи (5)–(6).

Определение 3. Будем говорить, что ограничения (6) удовлетворяют условию регулярности, если существует точка $\tilde{u} \in U(T)$ такая, что

$$\max_{j=1, s_i} C(X(t_1, \tilde{u}, \varphi_0), l_{ij}) + q_i < 0 \text{ при всех } i = \overline{1, k}.$$

Теорема 1. Пусть ограничения (6) удовлетворяют условию регулярности. Тогда, если $u^* \in U(T)$ является решением задачи (5)–(6), то существуют множители Лагранжа $\lambda^* = (\lambda_1^*, \lambda_2^*, \dots, \lambda_k^*) \in \Lambda_+$ такие, что пара $(u^*, \lambda^*) \in U(T) \times \Lambda_+$ образует седловую точку функции Лагранжа (7).

Рассмотрим множества:

$$I_*^0 = \{j : C(X(t_1, u^*, \varphi_0), l_j) = \max_{j=1, s_0} C(X(t_1, u^*, \varphi_0), l_j)\},$$

$$I_*^i = \{j : C(X(t_1, u^*, \varphi_0), l_{ij}) = \max_{j=1, s_i} C(X(t_1, u^*, \varphi_0), l_{ij})\}, i = \overline{1, k}.$$

Теорема 2. Пусть $u^*(t), t \in T$ – оптимальное управление в регулярной задаче (3)–(4). Тогда существуют множители Лагранжа $\lambda^* = (\lambda_1^*, \lambda_2^*, \dots, \lambda_k^*) \in \Lambda_+$ такие, что для почти всех $t \in T$ справедливо равенство

$$\begin{aligned} & \min_{v \in V} [\max_{j \in I_*^0} C(F(t_1, t)b(t, v), l_j) - C(F(t_1, t)b(t, u^*(t)), l_j)] + \\ & + \sum_{i=1}^k \max_{j \in I_*^i} [C(F(t_1, t)b(t, v), \lambda_i^* l_{ij}) - C(F(t_1, t)b(t, u^*(t)), \lambda_i^* l_{ij})] = 0. \end{aligned}$$

А множители Лагранжа $\lambda^* = (\lambda_1^*, \lambda_2^*, \dots, \lambda_k^*) \in \Lambda_+$ удовлетворяют условию

$$\lambda_i^* \max_{j=1, s_i} [(S(t_1, \varphi_0), l_{ij}) + \int_{t_0}^{t_1} C(F(t_1, t)b(t, u^*(t)), l_{ij}) dt + q_i] = 0, i = \overline{1, k}.$$

Теорема 3. Пусть существуют допустимое управление $u^*(t)$, $t \in T$, и множители Лагранжа $\lambda^* = (\lambda_1^*, \lambda_2^*, \dots, \lambda_k^*) \in \Lambda_+$ такие, что для некоторых $j_* \in I_*^0$, $j_*^i \in I_*^i, i = \overline{1, k}$, условие

$$\begin{aligned} \min_{v \in V} [C(F(t_1, t)b(t, v), l_{j_*}) + \sum_{i=1}^k C(F(t_1, t)b(t, v), \lambda_i^* l_{ij_*^i})] = \\ = C(F(t_1, t)b(t, u^*(t)), l_{j_*}) + \sum_{i=1}^k C(F(t_1, t)b(t, u^*(t)), \lambda_i^* l_{ij_*^i}). \end{aligned}$$

выполняется почти всюду на $T = [t_0, t_1]$ и

$$\lambda_i^* [(S(t_1, \varphi_0), l_{ij_*^i}) + \int_{t_0}^{t_1} C(F(t_1, t)b(t, u^*(t)), l_{ij_*^i}) dt + q_i] = 0, i = \overline{1, k},$$

Тогда $u^*(t)$, $t \in T$, – оптимальное управление в задаче (3)–(4).

Заключение. Из полученного результата следует, что для построения оптимального управления в рассмотренной задаче следует сначала найти решение сопряженной системы

$$\dot{\psi} = -A'(t)\psi(t) - \sum_{i=1}^k A_i'(t+h_i)\psi(t+h_i), \psi(t_1) = l \quad \text{и затем решить параметризованную}$$

конечномерную задачу оптимизации.

Литература

1. Благодатских В.И., Филиппов А.Ф. Дифференциальные включения и оптимальное управление // Труды Матем. ин-та АН СССР. – 1985. – 169.-с. 194-252.
2. Борисович Ю.Г., Гельман Е.Д., Мышкис А.Д., Обуховский В.В. Введение в теорию многозначных отображений и дифференциальные включения. –М.: КомКнига, 2005. – 216 с.
3. Половинкин Е.С. Многозначный анализ и дифференциальные включения. –М.: Физматлит, 2015. –253 с.
4. Отакулов С. Задачи управления ансамблем траекторий дифференциальных включений. Lambert Academic Publishing, 2019. –144 с.
5. Otakulov S., Kholiyarova F.Kh. About the conditions of optimality in the minimax problem for controlling differential inclusion with delay. *Academica: An International Multidisciplinary Research Journal*, 2020, vol.10, issue 4. p. 685–694. DOI.10.5958/2249-7137.2020.00133.0
6. Kholiyarova F.Kh. Nonsmooth optimal control problem for system with delay under conditions of indeterminacy. *Central Asian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences*. 2021, vol.2, issue 10. pp.16–21.

ХЎЛ УСУЛДА ЧАНГ ТОЗАЛОВЧИ ПАРРАК БАРАБАНЛИ АППАРАТ КОНСТРУКЦИЯЛРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Мадаминава Г.И. ТМЖ кафедраси ассистенти

g.madaminova@ferpi.uz

gmadaminova_87@mail.ru

Фарғона политехника институти “ТМЖ” кафедраси ассистенти

Мақолада чангли ҳаво ва газларни ҳўл усулда тозаловчи, самарадорлиги юқори, энергиятежамкор, ихчам паррак-барабанли аппаратнинг янги конструкцияси таклиф қилинган.

Таянч сўзлар: чангли газ, ҳўл усул, суюқлик, сеткали барабан, таянч, сув идиши, паррак.

В статье предлагается новая конструкция лопастно-барабанного аппарата для мокрой очистки запыленного воздуха и газа, с высокими эффективностью очистки, энергосберегающий и компактный.

Ключевый слова: запыленный газ, мокрый способ, жидкость, сетчатый барабан, , опора, резервуар воды, лопасть

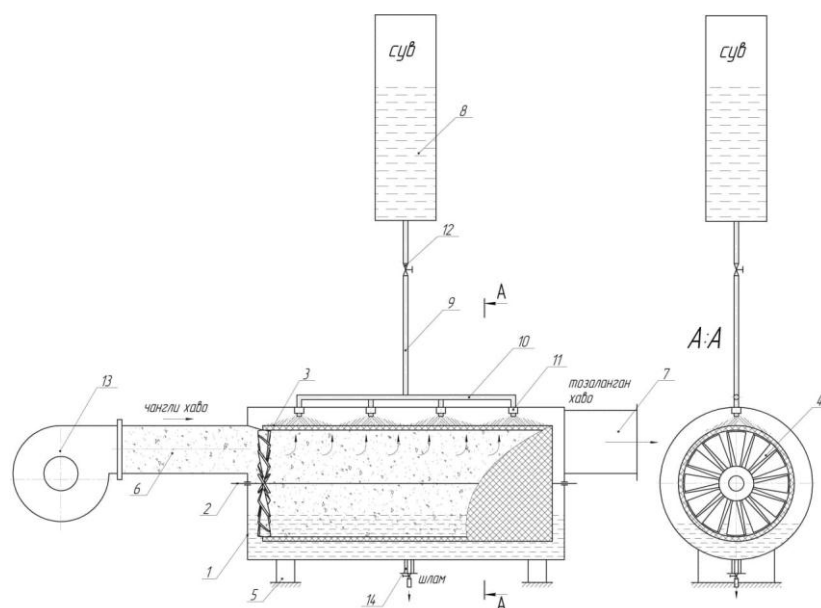
The article proposes a new design of a paddle drum apparatus for wet cleaning of dusty air and gas, with high cleaning efficiency, energy saving and compact.

Key words: dusty gas, wet method, liquid, mesh drum, base, water tank, blade.

Хозирги кунда саноатда хўл усулда чанг тозаловчи турли хил конструкцион тузилишга эга бўлган аппаратлардан фойдаланиб келинмоқда. Жумладан: фелод скруббери, хўл усулда газларни чангдан тозаловчи қурилма, марказдан қочма инерцион чанг тозалагич, роторли барботажли газ тозалагич, айланувчи дискли аппарат СНПОСВУСНЗ, роторли сочувчи газ тозалагич, ғовакли айланма харакатланувчи қуюнли аппарат, роторли тақсимловчи чанг тозалагич [1,2,3,5,6].

Бу кўриб ўтилган аппаратларни конструктив тузилиши ва самарадорлик нуқтаи назаридан тахлил қиладиган бўлсак турли саноат чанглари тозалаш кўрсаткичи 97-99 % ни ташкил қилади. Биз томонимиздан хўл усулда чанг тозаловчи янги қурилмани конструкцияси ишлаб чиқилди. Қуйида қурилманинг ишлаш принципи баён этилган (1-расм).

Қурилма қуйидагича ишлайди. Қурилмага чангли ҳаво вентилятор 13 ёрдамида йўналтирувчи қувур 6 орқали сеткали барабан 3 нинг ички қисмига берилади. Чангли ҳаво тозалаш камерасида йўналишини 90⁰ га ўзгартириб, барабанга тўшалган метал сеткалар орқали ўтади. Чангли ҳавони фақат барабан сеткаларидан ўтишини таъминлаш учун, барабаннинг ўнг томони метал диск билан беркитилган. Сеткали барабанга сув идиши 8 дан қувурлар 9



1-Қурилма танаси, 2-вал, 3-сеткали барабан, 4-паррак, 5-қурилма таянчи, 6-чангли ҳаво қузури, 7-тозаланган ҳаво қузури, 8-сув идиши, 9-сув қузури, 10-тақсимлаш қузури, 11-штуцер, 12-жумрак, 13-вентильятор, 14-шлам жумраги,

1-расм. Ҳўл усулда чанг тозаловчи паррак барабанли қурилма схемаси

ва 10 орқали штуцерлар 11 орқали сув берилади [5]. Берилаётган сув сарфи вентиль 12 ёрдамида созланади. Штуцер 11 дан сув барабан 3 нинг устки қисмидан бутун юзаси бўйлаб майда томчи ҳолида сепилади ва чангли ҳаво билан контакти ҳосил бўлади. Натижада ҳаво таркибидаги чанглар суюқликда ушлаб қолинади ва қурилма танаси 1 ва сеткали барабан 3 нинг пастки қисмидаги чўктириш зонасида тўпланади. Бу ҳосил қилинган шлам ваннаси айланма ҳаракатланувчи барабан сеткаларини ювиш учун ҳам хизмат қилади. Бу ҳосил бўлган шламни қурилмадан чиқариш учун вентил 14 хизмат қилади. Сеткали барабани айланма ҳаракати унга ўрнатилган парраклар 4 нинг аппаратга берилаётган чангли ҳаво ва газларни тезлигига кўра айланиши натижасида амалга оширилади. Тозаланган ҳаво эса қувур 7 орқали атмосферага чиқариб юборилади. Қурилманинг чангли ҳавони тозалаш самарадорлиги барабан 3га тўшаладиган сетка ўлчамларига ва бу ўлчамларга боғлиқ ҳолда ҳосил бўладиган қаршилик коэффициентларига кўра тажрибалар орқали аниқланади. Барабан 3га сувни сепиб берувчи штуцер 11лар тешигидан чиқаётган сувнинг сарфи, тешикнинг қаршилик коэффициентига боғлиқ бўлиб, тажрибалар йўли билан аниқланади. Штуцер 11лар сони эса барабан 3ни ўлчамига ва тўшалган сеткаларга сувни сепиш даражаси ва тозалаш самарадорлиги орқали танланади. Барабан 3 диаметри ва узунлиги эса тозалашга берилаётган чангли ҳаво сарфига ва танланган сетканинг тозалаш самарадорлигига боғлиқ ҳолда аниқланади. Чангли ҳаво оқими ёрдамида барабанини айланишлар сони, қувур 6 орқали узатилаётган чангли ҳаво тезлигига ва унга ўрнатилган парракларнинг фойдали юзалари орқали аниқланади. Айланишлар сонини аниқлашда парракларнинг қаршилик коэффициентлари ҳамда шлам ваннасидаги сув сатҳи баландлигига кўра, ҳосил бўладиган қаршилик коэффициентлари ҳисобга олинади. Қурилмага берилаётган чангли ҳаво ва сув сарфлари нисбатлари тозаловчи сетканинг қаршилик коэффициентларига боғлиқ ҳолда тозалаш самарадорлиги кўрсаткичлари орқали тажрибалар натижасида аниқланади. Қурилмага сувни узатиш учун ўрнатилган идиш 8

нинг баландлиги штуцернинг қаршилик коэффициентларига боғлиқ ҳолда, сувни майда заррача ҳолида сепилиши ва қурилманинг тозалаш камерасида чангли ҳаво билан конактлаш даражасини ҳосил қилиш учун етарли бўлган сувнинг статик босими қийматига кўра аниқланади.

Адабиётлар.

1. Домуладжанов И. Х., Мадаминава Г. И. Вредные вещества после сухой очистки в циклонах и фильтрах //Universum: технические науки. – 2021. – №. 6-1 (87). – С. 5-10.
2. Мадаминава Г. И., Тожиев Р. Ж., Каримов И. Т. Барабанное устройство для мокрой очистки запыленного газа и воздуха //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-4 (86). – С. 45-49.
3. Isomidinov, A., Madaminova, G., Qodirov, D., & Ahmadaliyeva, M. (2021). Studying the Effect of Interior Scrubber Hydraulic Resistance on Cleaning Efficiency. *International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology*, 1(5), 87-93.
4. Karimov, I., Tojiyev, R., Madaminova, G., Ibroximov, Q., & Xamdamov, O. T. (2021). WET METHOD DUST REMOVER BLACK DRUM DEVICE. *Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали*, 1(5), 57-63.
5. Karimov, I., Tojiyev, R., Madaminova, G., Ibroximov, Q., & Xamdamov, O. T. (2021). HYDRODYNAMICS OF WET DUSH POWDER BLACK DRUM EQUIPMENT. *Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали*, 1(5), 49-56.
6. Isomidinov, A., Madaminova, G., & Zokirova, M. (2021). ANALYSIS OF MODERN INDUSTRIAL DUST GAS CLEANING DEVICES. *Scientific progress*, 2(8), 137-144.

СОПОСТАВЛЯЕМЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАЛОГАБАРИТНЫХ ТРАКТОРОВ

Доцент Алмалыкского филиала ТГТУ к.т.н. Матмуродов Ф.М, профессор
Волгоградского государственного аграрного университета Борисенко И.Б., директор
завода “Мировая техника Кагана” Гаффоров К.Д.

Аннотация: В статье изложены особенности нового изготовленного малогабаритного трактора. Приведены сопоставимые характеристики тракторов. Предлагается менять регулирующего стандарта трактора.

Аннотация: Мақолада янги тайёрланган кичик габаритли тракторани ўзига хослиги баён этилган. Тракторларни қиёслама тавсифи келтирилган. Тракторни тартиблаштирувчи стандартни алмашлаш таклиф этиляпти.

Abstract: The article outlines the features of a new manufactured small-sized tractor. Comparable characteristics of tractors are given. It is proposed to change the regulatory standard of the tractor.

В мире идет тенденция изготавливать различные сверхмощные и малогабаритные трактора. Так же малогабаритные трактора разной конструкции изготавливается и импортируется в республике из-зарубежа, в том числе из Китая и Беларуси. На заводе “Мировая техника Кагана” начали изготавливать и продать такие малогабаритного колесного трактора. Ныже опишем некоторые отличия данного трактора.



Изготовленный малогабаритный трактор имеет ряд особенностей конструкции: обрезают верхнюю часть гильзы двигателя и рабочая камера уменьшена, за счет уменьшенной рабочей камеры появляется повышенная рабочая давления, итак создается больше и быстрее крутящий момент каленчатого вала, в итоге создается более 20 % больше мощность двигателя. Двигатель с мощности 41 л.с. со совершенствованием двигателя получился двигатель 55 л.с; масса трактора 1450 кг; движения от коробки передач без карданного вала прямо передается к мосту колес. Колесная формула К4х4; через раздаточный редуктор преобразован передний и задний вал отбора мощности (ВОМ); стоимость малогабаритного трактора составляет около 45 млн сум, намного дешевле зарубежных аналогов.

Сопоставляемые технические характеристики малогабаритных тракторов

Производитель фирмы				
Технические характеристики	АО Беларусь		Китай	Узбекистан Каган
	0,6 тяговый класс, Трактор МТЗ 320 	Трактор МТЗ 321 	Трактор Foton 504-ТВ 	0,6 класс 
Масса эксплуатационная, кг	1720	1450	1970	1450
Колесная база, мм	3050	1690	1990	2000-2500
Передняя колея/ задняя колея, мм			1250/1200- 1500	1200
Габарит. размеры: длина, мм	3050	3050		3000
Габаритные размеры: ширина, мм	1550	1300		1400
Габарит. размеры: высота, мм	2150	2280		2200
Грузоподъемность, кг	1100	1100		1400
мощность двигателя, кВт /л.с.	26,5 (36)	26,5 (36)	36,8 (50)	55

Скорость транспортная, км/ч	25.2	25.2		30
--------------------------------	------	------	--	----

Технические требования к малогабаритным тракторам особые: -удельная мощность на 100 кг полной (эксплуатационной) массы должна быть не более 1,9 кВт (2,5 л.с.). -угол поперечной статической устойчивости должен быть не менее 35°. -наименьший радиус поворота должен быть не более 4,5 м. -транспортная скорость должна быть не более 30 км/ч для колесных и 10 км/ч для гусеничных тракторов и т.д..

Если изучать регулирующие стандарты малогабаритных тракторов жесткое, но нынешнего уровень развития заставляет менять эти технического требования. Мощность по требованию низкая, на нынешнему малогабаритному трактора придется навешивать комплекс и много количественные агрегаты и орудия. Для этого должны иметь высокая мощность и эта мощность обеспечена разработанной и изготовленной конструкции малогабаритного трактора завода Кагана, которую представлены на таблице технических характеристик.

Таким образом, что использования в агропромышленном производстве изготовленной со стороны завода Каган дает больше экономический эффект, но для него нужны заменить ряд пунктов регулирующего стандарта. В свою очередь отечественно изготавливаемые малогабаритные трактора должны быть конкурентоспособными.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЫ УДАРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОВЕРХНОСТИ РАЗЛИЧНОЙ ЖЕСТКОСТИ НА СЕМЕНА

Мухаметшина Эльмира Талгатовна¹, Норбоева Гуласал Нарзуллаевна²

¹Ассистент, Джизакский политехнический институт,

²Ассистент, Джизакский политехнический институт

Аннотация: Семенной материал сельскохозяйственных культур в процессе производства перед посевом подвергается механическому воздействию со стороны рабочих органов сельскохозяйственных технических средств. Большинство рабочих органов сельскохозяйственных машин изготавливают из прочных жестких материалов. Вследствие этого между сыпучим телом, сформированным семенами в рабочем объеме машины, и поверхностью рабочих органов возникают ударные взаимодействия, травмирующие и разрушающие семена, приводя к значительному снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: семена, ударное взаимодействие, коэффициент восстановления, травмирование семян, сельскохозяйственные машины.

Abstract: The seed material of agricultural crops in the production process before sowing is subjected to mechanical action from the working bodies of agricultural technical means. Most of the working bodies of agricultural machines are made of durable rigid materials. As a result, shock interactions arise between the loose body formed by seeds in the working volume of the machine and the surface of the working bodies, traumatizing and destroying seeds, leading to a significant decrease in crop yields.

Key words: seeds, shock interaction, recovery factor, injury to seeds, agricultural machines.

Annotatsiya: Qishloq xo'jaligi ekinlarining urug'lik materiali ekishdan oldin ishlab chiqarish jarayonida qishloq xo'jaligi texnika vositalarining ishchi organlari tomonidan mexanik ta'sirga duchor bo'ladi. Qishloq xo'jaligi mashinalarining ko'p ishchi organlari bardoshli qattiq

materiallardan tayyorlanadi. Natijada, mashinaning ish hajmida urug'lardan hosil bo'lgan bo'shashgan tana va ishchi organlarning yuzasi o'rtasida zarba o'zaro ta'sirlar paydo bo'lib, urug'larni shikastlaydi va yo'q qiladi, bu esa ekinlar hosilining sezilarli darajada pasayishiga olib keladi.

Kalit so'zlar: urug'lar, ta'sir o'zaro ta'siri, tiklanish omili, urug'larning shikastlanishi, qishloq xo'jaligi mashinalari

Семена различных сельскохозяйственных культур в процессе производства перед посевом подвергаются механическому воздействию рабочих органов машин [1, 2, 3, 4, 5]. Большинство рабочих органов сельскохозяйственных машин изготавливают из прочных, жестких материалов, как правило, из стали. Вследствие этого между сыпучим телом, сформированным семенами в рабочем объеме машины, и поверхностью рабочих органов возникают ударные взаимодействия, травмирующие и разрушающие семена, тем самым снижая урожайность сельскохозяйственных культур.

При ударе силы взаимодействия между телами настолько велики, что всеми другими постоянно действующими силами можно пренебречь. На схеме, представленной на рисунке 1:

$N_{p.n.}$ - сила, действующая со стороны рабочей поверхности на частицу сыпучего тела;

$N_{c.m.}$ - сила, действующая со стороны частицы сыпучего тела на рабочую поверхность;

ΔA - площадь контакта между частицей и поверхностью.

Рисунок 1 - Силы ударного взаимодействия, возникающие на площадке контакта частицы сыпучего тела с рабочей поверхностью

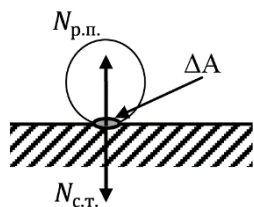
Так как эти силы одинаковы по величине, то можно записать:

$$N_{p.n.} = N_{c.m.} = N \quad (1)$$

где: N - ударная сила - сила ударного взаимодействия, направленная перпендикулярно к касательной, проведенной к контуру тел в точке контакта.

Вследствие того, что силы ударного взаимодействия гораздо больше всех остальных сил, действующих на тело, систему взаимодействующих при ударе тел можно условно считать замкнутой и применять к ней закон сохранения импульса [6, 7].

Цель работы заключалась в экспериментальной проверке научной гипотезы о том, что замена жестких рабочих поверхностей высокоэластичными рабочими поверхностями, обладающими способностью значительно деформироваться в пределах упругих деформаций, приведет к снижению ударной силы, что позволит уменьшить или полностью исключить травмирование и разрушение семян.



Сравним процесс соударения частицы сыпучего тела (семени) при взаимодействии со стальной пластиной, стальной пластиной с полимерным покрытием и гибкой пластиной, изготовленной из эластомера.

Эластомеры - это полимерные материалы, обладающие высокоэластичными свойствами, т.е. способные многократно удлиняться при растяжении. Удлинения эластомера в десятки раз превышают удлинения стали в пределах упругих деформаций, а при снятии нагрузки эластомер, как и любой другой упругий материал, возвращается к первоначальным размерам [8].

Была выдвинута гипотеза, что уменьшение коэффициента восстановления приводит к снижению силы удара на семена. Очевидно, что чем меньше высота отскока частицы после соударения, тем меньше скорость и ускорение частицы и сила удара. Следовательно, чем меньше коэффициент восстановления, тем меньше сила удара на семена, т.к., согласно основному закону механики, ускорение, развиваемое телом, прямо пропорционально силе, действующей на тело.

Для проверки научной гипотезы нами были проведены экспериментальные исследования воздействия поверхности различной жесткости на семена [9].

Опыты проводились в 15-кратной повторности с интервалом в 50 мм (от 50 до 800 мм). По 15 семян сбрасывались с высоты от 50 до 800 мм на стальную, затем на стальную поверхность с полимерным покрытием, и на пластину, изготовленную из эластомера с жесткостью по Шору 45.

Известно, что коэффициент восстановления определяется по формуле [1].

После обработки результатов опытов в программном комплексе Excel получены следующие средние значения коэффициентов восстановления:

$k_2 = 0,77$ - соударение с жесткой стальной поверхностью;

$k_2 = 0,56$ - соударение со стальной поверхностью с полиуретановым покрытием;

$k_3 = 0,07$ - соударение с высокоэластичной поверхностью.

Так как высота падения семян на три вида поверхностей принималась одинаковой, то и скорость падения с одинаковой высоты на три вида поверхностей была одинаковой, т.е. $m \cdot v = const$. Пользуясь формулой $m \cdot u - m \cdot v = N \cdot \Delta t$, получим $m \cdot u_1 > m \cdot u_2 > m \cdot u_3$. Следовательно, $u_1 > u_2 > u_3$.

Высота отскока - это расстояние, проходимое частицей после соударения, зависящее от скорости движения частицы после соударения [10]. Чем быстрее и выше отскакивает частица от рабочей поверхности после соударения, тем больше ее ускорение, следовательно, больше сила удара:

$$F_1 > F_2 > F_3,$$

где: F_1 - сила удара при взаимодействии частицы сыпучего тела с жесткой поверхностью без покрытия;

F_2 - сила удара при взаимодействии частицы сыпучего тела с жесткой поверхностью, покрытой полимером;

F_3 - сила удара при взаимодействии частицы сыпучего тела с высокоэластичной поверхностью.

Значения скорости отскока семян и силы удара о поверхности различной жесткости

Рабочая поверхность	Средняя скорость отскока частицы V , $\frac{\text{мм}}{\text{с}}$ при падении с высоты 800 мм/50 мм	Средняя сила удара с высоты падения 800 мм/50 мм $F \cdot 10^{-5}$, Н
Сталь	3,000/0,420	470,00/153,00
Сталь с покрытием	1,550/0,200	242,00/72,00
Эластомер	0,025/0,030	3,90/1,12

Выводы. Экспериментальные исследования подтвердили научную гипотезу о том, что замена жестких рабочих поверхностей высокоэластичными рабочими поверхностями,

обладающими способностью значительно деформироваться в пределах выполнимости закона Гука, приводит к уменьшению коэффициента восстановления и силы ударного взаимодействия. Установлено, что использование высокоэластичных рабочих органов в 100 раз и более снижает силу удара, что позволит уменьшить риски травмирования и повреждения семян рабочими органами сельскохозяйственных машин.

Использованная литература:

1.Divsalar Maryam and Bitu Oskouie. Study the effect of mechanical damage at processing on soybean seed germination and vigor ARPN // Journal of Agricultural and Biological Science. - 2011. - Vol. 6. - № 7, July. - P. 60-64.

2.Ульрих, Н.Н. Система машин для механизации работ в селекции и семеноводстве / Н.Н. Ульрих // Международный сельскохозяйственный журнал. - 1996. - № 5. - С. 45-49.

3.Лебедев, В.Б. Влияние различных видов механических микроповреждений зерна пшеницы на его посевные качества // Хранение и переработка зерна. - М.: ЦИНТИ Госкомзага СССР, 1969. - Вып. 6. - С. 22-25.

4.Henrique, C. Diffusion as mixing mechanism in granular materials / C. Henrique, G. Batrouni, D. Bideau // Physical Rev. E. - 2000. - V. 63. - P. 1304-1-1304-9.

5.Rahman, M.M. Effect of seed moisture content following hand harvest and machine threshing on seed quality of cool tolerant soybean / M.M. Rahman, J.G. Hampton, M.J. Hill // Seed Science and Technology. - 2004. - 32(10). - P. 149-158.

6.Александров, Е.Б. Прикладная теория и расчеты ударных систем / Е.Б. Александров, В.Б. Соколинский. - М.: Наука, 1969. - 201.

7.Mukhametshina E. Analysis of Research on Improvement of Elements of Pneumatic Installations in Order to Reduce Damage to Cotton Seeds //International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) ISSN. – 2020. – С. 125-129.

8.Mukhametshina E. Analysis Of Quality Indicators Of Recombing Threads //International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) ISSN. – 2021. – С. 114-118.

9.Rasulova M. et al. Selection of sewing thread for connecting details of workwear from fabrics of new structures //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2430. – №. 1. – С. 030007.

10.Шумкарова Ш. П., Норбоева Г. Н. Тикув буюмларида елимли бириктириш мустаҳкамлигини аниқлаш ва тавсиялар ишлаб чиқиш //Международная конференция академических наук. – 2022. – Т. 1. – №. 15. – С. 80-85.

ГАЗЛАРНИ ХЎЛ УСУЛДА ТОЗАЛОВЧИ РОТОР-ФИЛЬТРЛИ ҚУРИЛМАНИНГ ТОЗАЛАШ САМАРАДОРЛИГИГА ЎЗГАРУВЧИ ОМИЛЛАР ТАЪСИРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Ахроров Акмалжон Акрамжон уғли,
Фарғона политехника институти докторанти (PhD)

Аннотация. Мақолада “Фарғонаазот” АЖ АС–72М цехи аммиакли селитра минерал ўғити ишлаб чиқариш бўлимида ҳосил бўладиган аммиак газини ротор–фильтрли тажриба қурилмасида тозалаш бўйича олинган тажриба натижалари берилган. Аппарат тозалаш самарадорлигига абсорбцион суюқлик сарфи, газ оқими тезлиги ва роторга қопланган фильтрловчи материал тешиги диаметрини турли қийматларининг таъсири ўрганилган. Аппарат тозалаш самарадорлигига абсорбент сарфи ва тозаланадиган газ оқими тезлигининг таъсирини ифодаловчи таққослаш графиклари қурилган. Олинган натижаларга кўра, абсорбент сарфи ва тозаланадиган газ оқими тезлиги ҳамда фильтрловчи тешик диаметрининг оптимал қийматлари белгиланди.

Калит сўзлар. Аммиакли селитра, газсимон ташланма, таққослаш графиги, тозалаш самарадорлиги.

Аннотация. В статье приведены результаты экспериментов при очистке газообразного аммиака испускающего при производстве аммиачных удобрений цеха АС-72М АО “Fargonaazot”. Исследовано влияние расхода абсорбента, скорости очищаемого газа и диаметр отверстия фильтрующего материала на эффективности очистке роторного фильтрующего аппарата. На основании полученных данных определены оптимальные значения расхода абсорбционной жидкости, скорости газа и диаметра отверстия фильтрующего материала рабочей поверхности аппарата.

Ключевые слова. Аммиачная селитра, газообразный выброс, графики сравнение, эффективность очистки.

Abstract. In the article, the results of experiments on the purification of ammonia gas generated in the production of ammonium nitrate mineral fertilizers in the shop AS-72M of JSC “Ferganaazot” on a rotor-filter experimental device were given. The effect of different values of absorption fluid consumption, gas flow rate and diameter of filter material hole on the cleaning efficiency of the apparatus was studied. According to the results obtained, the optimal values of absorbent consumption and purified gas flow rate as well as the diameter of the filter hole were determined.

Keywords. Ammonium nitrate, gaseous emission, comparison graphs, cleaning efficiency.

Қириш. Бугунги кунда атмосфера ҳавосини кимё ва озик–овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш корхоналаридан ажралиб чиқаётган зарарли газсимон ташланмалар тозалаш, шу билан бирга корхоналардан атмосферага ташланаётган газсимон хомашёларни ушлаб қолиш ва уларни технологик жараёнга қайтариш муҳим вазифаларалардан ҳисобланади. Ушбу тадқиқот ишида хўл усулда ишловчи ротор–фильтрли тажриба қурилмаси “Фарғонаазот” АЖ АС–72М цехининг аммиакли селитрани дондорлаш қурилмасидан чиқадиган аммиак газини ушлаб қолиш ва уни ишлаб чиқариш шароитига қайтариш вазифлари ўрганилган.

Тадқиқот методикаси. Аммиак газини нитрат кислотасига ютилиши ва реакция сунгида аммиакли селитра ҳосил бўлишини ҳисобга олиб абсорбцион суюқлик сифатида аммиакли селитранинг нитрат кислотасидаги 25% эритмаси танланди. Тажрибаларни ўтказиш учун ўзгарувчи омилларнинг қийматлари газ тезлиги $v_2=5\div 30$ м/с гача

Ўзгартирилди ва оралик қадам 5м/с ортиб борди, ишчи суюқлик сифатида нитрат кислотасидаги 25% эритмаси танланди ва диаметри $d_{ш}=1\text{мм}$; $d_{ш}=2\text{мм}$; $d_{ш}=3\text{мм}$ бўлган форсункадан $Q_{сую}=0,068\div 0,160\text{ м}^3/\text{соат}$, $Q_{сую}=0,071\div 0,168\text{ м}^3/\text{соат}$, $Q_{сую}=0,072\div 0,178\text{ м}^3/\text{соат}$ сарфларда берилди. Бунда газ аралашмасидаги аммиак газининг зичлиги $\rho_{г}=0,71\text{ кг}/\text{м}^3$ ва абсорбент зичлиги эса $\rho_{с}=1280\text{ кг}/\text{м}^3$ олинди. Тажрибаларни ўтказишда ташқи муҳит таъсири ҳисобга олиниб суюқлик ва газ тизими учун ҳарорат $20^{\circ}\text{C}\pm 2$ танланди [3].



1 – расм. Тажриба қурилмасининг умумий кўриниши.

Аппаратнинг тозалаш самарадорлиги суюқлик – газ тизими тасъирлашувида кечадиган модда алмашиниш жараёни ва қурилма гидродинамикасининг боғлиқлигига кўра қуйидаги тенгламалардан аниқланди [1].

$$\text{суюқлик фазаси учун} \quad N_c = \frac{\beta_c \cdot F_k}{Q_c} \quad (1)$$

$$\text{газ фазаси учун} \quad N_g = \frac{\beta_g \cdot F_k}{G_g} \quad (2)$$

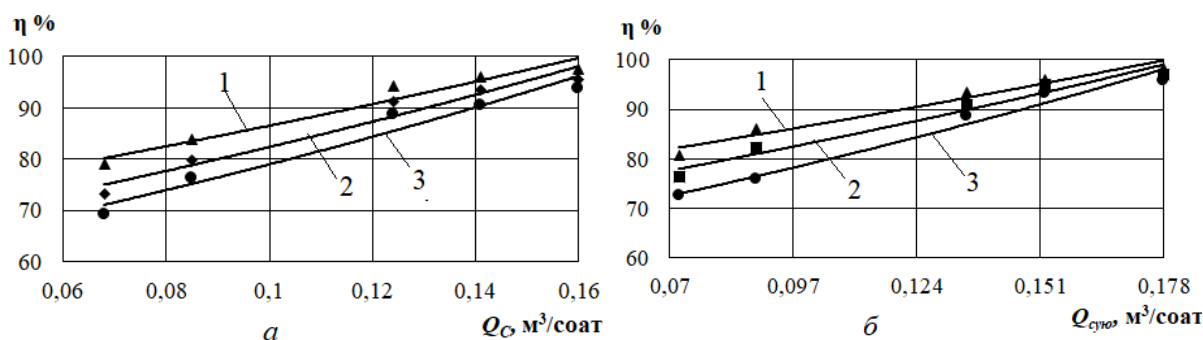
бунда β_c ва β_g – суюқлик ва газ фазалардаги модда бериш коэффициентлари, м/с; F_k – фазалар контакт юзаси, м^2 ; Q_c – суюқлик сарфи, $\text{м}^3/\text{с}$; G_g – аппаратга газни киришдаги сарфи, $\text{м}^3/\text{с}$.

Аппаратнинг тозалаш самарадорлиги ва ўтказиш бирлиги сони ўртасидаги боғлиқлик қуйидагича ифодаланади [3], %

$$\eta = 1 - e^{(-N)}, \quad (3)$$

бунда N – ўтказиш бирлиги сони бўлиб, у (1) ёки (2) ифодадан олинган сон қийматига тенг [1]. (3) тенгламадан олинган сон қийматлар 0,5 ÷ 10 оралиғида бўлганда аниқланган қиймат [1] адабиётда берилган жадвал бўйича таққосланади ҳамда аппаратнинг тозалаш самарадорлиги белгиланади.

Тадқиқот натижалари. Аммиакли селитранинг нитрат кислотасидаги 25% эритмаси сарфи ва тозаланадиган газ оқими тезлиги турли қийматларининг ротор–фильтрли тажриба қурилмасининг тозалаш самарадорлигига таъсири бўйича олинган маълумотларни қайта ишлаб қуйидаги расмларда (2 ва 3 – расмлар) кўрсатилган натижалар олинди.



Фильтрловчи тешик диаметрлари: 1 – $d_{\phi}=2$ мм; 2 – $d_{\phi}=3$ мм; 3 – $d_{\phi}=4$ мм.

2 – расм. Тозалаш самарадорлигининг абсорбент сарфига боғлиқ ҳолда ўзгариши.

2a ва 2б – расмларда келтирилган график боғлиқликларга энг кичик квадратлар усулини қўллаб қуйидаги эмпирик функциялар олинди [2].

а – расмда берилган график бўйича абсорбент сарфи $Q_{\text{сую}}=0,068 \div 0,160$ м³/соат ораликда бўлганда,

$$y = 68,239e^{2,3734x} \quad R^2 = 0,953 \quad (4)$$

$$y = 61,506e^{2,9201x} \quad R^2 = 0,9540 \quad (5)$$

$$y = 56,812e^{3,2952x} \quad R^2 = 0,9573 \quad (6)$$

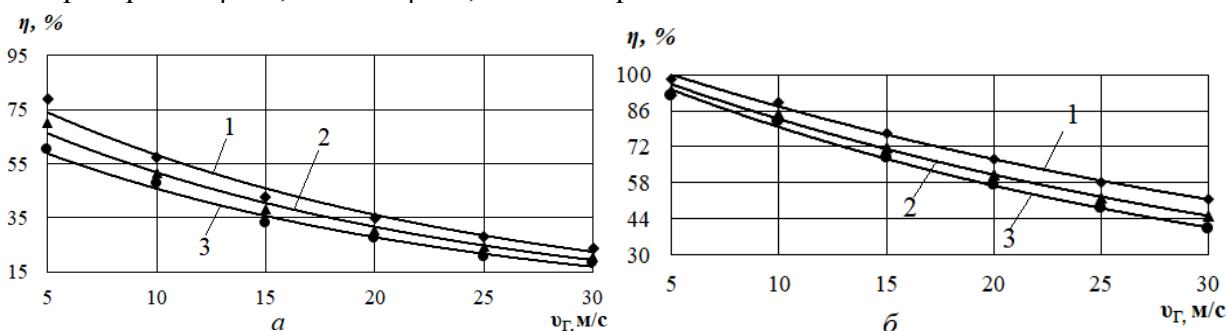
б – расмда берилган график бўйича абсорбент сарфи $Q_{\text{сую}}=0,072 \div 0,178$ м³/соат ораликда бўлганда,

$$y = 72,099e^{1,8322x} \quad R^2 = 0,9640 \quad (7)$$

$$y = 66,27e^{2,2574x} \quad R^2 = 0,9633 \quad (8)$$

$$y = 59,634e^{2,7982x} \quad R^2 = 0,9759 \quad (9)$$

Юқоридаги 2a ва 2б расмларда берилган графиклардан кўринадики, аммиак газини янада кўпроқ ушлаб қолиш учун аммиакли селитранинг нитрат килотасидаги улуши 15%дан 25%гача оширилди ва тозалаш самарадорлигининг қуйидаги кўрсаткичларига эришилди. Абсорбент сарфи $Q_{\text{сую}}= 0,068 \div 0,160$ м³/соат орликда ва роторга қопланган фильтрловчи материал тешигининг диаметри $d_{\phi}=2$ мм; $d_{\phi}=3$ мм ва $d_{\phi}=4$ мм бўлганда бўлганда, самарадорлик $\eta=69,27\%$ дан $\eta=97,45\%$ гача ортиши аниқланди. Шунингдек, абсорбент сарфининг энг катта қийматида $Q_{\text{сую}}=0,178$ м³/соат бўлганида тозалаш самарадорлиги $\eta=72,63\%$ дан $\eta=98,34\%$ гача ортиши аниқланди.



Фильтрловчи тешик диаметрлари: 1 – $d_{\phi}=2$ мм; 2 – $d_{\phi}=3$ мм; 3 – $d_{\phi}=4$ мм.

3 – расм. Тозалаш самарадорлигининг абсорбент сарфига боғлиқ ҳолда ўзгариши.

3a ва 3б – расмларда келтирилган график боғлиқликларга энг кичик квадратлар усулини қўллаб қуйидаги эмпирик функциялар олинди [2].

а – расмда берилган график бўйича абсорбент сарфи $Q_{\text{сую}}=0,068$ м³/соат ораликда бўлганда,

$$y = 93,815e^{-0,048x} \quad R^2 = 0,9868 \quad (10)$$

$$y = 84,552e^{-0,049x} \quad R^2 = 0,9878 \quad (11)$$

$$y = 75,275e^{-0,05x} \quad R^2 = 0,9848 \quad (12)$$

б – расмда берилган график бўйича абсорбент сарфи $Q_{\text{сую}}=0,178 \text{ м}^3/\text{соат}$ ораликда бўлганда,

$$y = 114,13e^{-0,026x} \quad R^2 = 0,9972 \quad (13)$$

$$y = 111,82e^{-0,03x} \quad R^2 = 0,9967 \quad (14)$$

$$y = 111,28e^{-0,033x} \quad R^2 = 0,9969 \quad (15)$$

Тозаланадиган газ оқимининг тезилиги $v_I=5\text{м/с}$ ва аммиакли селитранинг нитрат кислотасидаги 25%ли эритмаси $Q_{\text{сую}}=0,068\text{м}^3/\text{соат}$ сарф билан фильтрловчи материали тешигининг диаметри $d_\phi=4 \text{ мм}$; $d_\phi=3 \text{ мм}$ ва $d_\phi=2 \text{ мм}$ бўлган роторга берилди. Бунда аппаратнинг тозалаш самарадорлиги $\eta=60,27\%$ дан $\eta=78,98\%$ гача ўсиши аниқланди (3*а* – расм). Газ оқимининг $v_I=15\text{м/с}$ тезлик билан берилганда самарадорлик $\eta=32,96\div 42,87\%$ ораликни ташкил этган бўлса, газ оқимининг тезлиги $v_I=30\text{м/с}$ га оширилганда аппаратнинг тозалаш самарадорлиги $\eta=18,12\div 23,66\%$ ораликда бўлиши маълум бўлди (3*а* – расм). Абсорбент сарфини $Q_{\text{сую}}=0,178\text{м}^3/\text{соат}$ миқдорда ва тозаланадиган газ оқими эса энг куйи тезлигик $v_I=5\text{м/с}$ билан берилганда ҳамда фильтрловчи материали тешигининг диаметри $d_\phi=4 \text{ мм}$; $d_\phi=3 \text{ мм}$ ва $d_\phi=2 \text{ мм}$ бўлганда аппаратнинг тозалаш самарадорлиги $\eta=91,71\%$ дан $\eta=98,34\%$ гача ўсиши кузатилди (3*б* – расм). Шунингдек, суюқлик сарфини ўзгартирмаган ҳолда тозаланадиган газ оқими энг юқорги $v_I=30\text{м/с}$ тезлик билан берилди ва аппаратнинг тозалаш самарадорлиги $\eta=40,30\div 51,80\%$ ораликда бўлиши аниқланди.

Хулоса. Юқорида берилган маълумотларга кўра шуни таъкидлаш мумкинки, абсорбент сарфининг ўзгариш $Q_{\text{сую}}=0,072 \div 0,178 \text{ м}^3/\text{соат}$ ораликда (2*б* – расм), роторга қопланган фильтрловчи материал тешигининг диаметри $d_\phi=2 \text{ мм}$ ва тозаланадиган газ оқимининг тезлиги $v_I=5\text{м/с}$ бўлганда аппаратнинг тозалаш самарадорлиги $\eta=98,34\%$ га етиши аниқланди (3*б* – расм).

Фойдаланилган адабиётлар.

- [1]. Валдберг А.Ю., Николайкина Н.Е. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. – Москва: Дрофа, 2008. –239 с.
- [2]. Бондарь А.Г., Стат्यूха Г.А. Планирование эксперимента. – Киев: Вишца школа, 1976. – 184 с.
- [3]. Akhrorov A. Study of mass taransfer process in rotary – filter gas cleanaer // Austrian journal of technical and natural science, Vienna, 2021. – № 11 – 12. – P.3 – 19.

ANALYSIS OF METHODS FOR SIMULATION OF DECISION-MAKING PROCESSES FOR DIAGNOSTICS OF ELECTRIC POWER OBJECTS

Porubay Oksana, doctoral student of the Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

Khasanova Madina, 3rd year student of Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi

Otakhonov Musokhon, 3rd year student of Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi

***Аннотация.** В данной статье приводится анализ методов моделирования процессов принятия решений для диагностики электроэнергетических объектов. В качестве диагностики были выделены три основные отличительные черты, а также проанализированы основные модели неопределенного логического вывода.*

***Ключевые слова:** модель, моделирование, диагностика, принятие решений, лингвистические переменные, нечеткие алгоритмы*

***Annotatsiya.** Ushbu maqolada elektr energetika ob'ektlarini diagnostika qilish bo'yicha qaror qabul qilish jarayonlarini modellashtirish usullari tahlili keltirilgan. Diagnostika sifatida uchta asosiy farqlovchi xususiyat aniqlandi va noaniq xulosa chiqarishning asosiy modellari tahlil qilindi.*

***Kalit so'zlar:** model, modellashtirish, diagnostika, qaror qabul qilish, lingvistik o'zgaruvchilar, loyqa algoritmlar*

***Abstract.** This article provides an analysis of methods for modeling decision-making processes for diagnosing electric power facilities. As a diagnostic, three main distinguishing features were identified, and the main models of fuzzy inference were analyzed.*

***Keywords:** model, simulation, diagnostics, decision making, linguistic variables, fuzzy algorithms*

Existing mathematical models for diagnosing electric power facilities provide an answer to the question of what state the facility is in - “healthy or faulty”, but at the same time we do not have the opportunity to conduct a distinguishing analysis of events. In this regard, special methods for modeling the operation of electric power equipment are required for the theoretical analysis of the set of states in which they can be [1,9-10]. Such methods can be based on the use of fuzzy mathematical apparatus, which includes not only descriptions and properties of fuzzy sets and operations with their elements, but also fuzzy arithmetic, fuzzy and linguistic logic, possibility theory, etc.

In this fuzzy approach to modeling decision-making processes for diagnosing power facilities, three distinctive features can be distinguished:

1. Use of linguistic variables instead of numerical variables. The linguistic variable has the following set:

$$\langle \alpha_i, T(\alpha_i), X, G, M \rangle, i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

Where, α_i – indication of the i -th linguistic variable;

$T(\alpha_i)$ – term set of linguistic variables α_i ;

X – scope of each element $T(\alpha_i)$;

G – syntactic rule (grammar) that calls elements $\alpha_{ij} \in T(\alpha_i)$, in which j -th elements are fuzzy variables;

M – a semantic rule that associates each fuzzy variable $\alpha_{ij} \in T(\alpha_i)$ with a fuzzy set $C(\alpha_{ij})$;

2. The description of simple relationships between variables is made using fuzzy statements,

$$L : \begin{cases} L_1 : \langle \text{if } A_1, \text{ then } B_1 \rangle; \\ L_2 : \langle \text{if } A_2, \text{ then } B_2 \rangle; \\ \dots \\ L_k : \langle \text{if } A_k, \text{ then } B_k \rangle, \end{cases} \quad (2)$$

Where, $A_i, (i \in \overline{1, k})$ – fuzzy states having the form $\langle \alpha_L \text{ there is } h_L \rangle$, in which α_L – are generalized linguistic variables;

3. Complex relations are characterized by fuzzy algorithms, and a meaningful fuzzy algorithm can be defined as fuzzy instructions or an ordered sequence of operators leading to a fuzzy solution to the problem.

In the expert system for diagnosing electric power facilities, various models of fuzzy inference can be used. In order of complexity, the following models can be analyzed.

Classification model. The considered decision-making model in the form of a fuzzy classification system is given by the set (W, ψ, H) , where W – are the sets of parametric features, ψ – is the division of W into fuzzy standard classes $L_j, (j = \overline{1, H})$, H – is the set of decisions [2,403-404].

In order to build a classification model, it is necessary to apply the appropriate expert information that formalizes the knowledge of experts. An example of the use of expert information is presented as a system of relatively vague conclusions:

$$L : \begin{cases} L_1 : \langle \text{if } E_{11} \text{ or } E_{12} \text{ or } \dots \text{ or } E_{1n_1}, \text{ then } B_1 \rangle; \\ L_2 : \langle \text{if } E_{21} \text{ or } E_{22} \text{ or } \dots \text{ or } E_{2n_2}, \text{ then } B_2 \rangle; \\ \dots \\ L_k : \langle \text{if } E_{k1} \text{ or } E_{k2} \text{ or } \dots \text{ or } E_{kn_m}, \text{ then } B_k \rangle, \end{cases} \quad (3)$$

Where, E – are the standard states of electric power facilities; B – indeterminate conclusions.

Let's define the rules by which the model works:

1) The physical values of the components of the point $(w_1^0, w_2^0, \dots, w_n^0) \in W$ are formed and are substituted into the membership functions μ_{L_j} of the reference classes L_j .

2) Calculate the value $\mu_{L_j}(w_1^0, w_2^0, \dots, w_n^0), j = \overline{1, H}$.

3) From the obtained values of μ_{L_j} , the maximum $\mu_{L_s} = \max \mu_{L_j}(w_1^0, w_2^0, \dots, w_n^0)$ is selected and a decision h_s is made with the degree of membership of μ_{L_s} .

Model for calculating the degree of truth of fuzzy inference rules. The presented model is defined by the triple (W, T, H) , in which T – is a fuzzy relation on the set $W \times H$, and T – is a fuzzy relation, which is compiled based on the qualitative information of experts [4, 423-427].

When making decisions, this model works according to the following algorithm:

1) At the moment of time t_0 , the coordinate of the set of parameters of an individual node or system of the power facility as a whole is formed $w^0 = (w_1^0, w_2^0, \dots, w_n^0) \in W$. For the node w^0 ,

the obtained values of the membership functions $\mu_{T(\pi_j)}(w^0, h_i)$ of the fuzzy choice decision h_i are taken.

2) The choice of the maximum value is made $\mu_{T(\pi_j)}(w^0, h_s) = \max_j \mu_{T(\pi)}(w^0, h_i)$ At the end of the model for determining the degree of reliability of fuzzy inference rules, the solution h_s

Situational model for making diagnostic decisions. It is necessary to compare the actual state of the object with the reference one and determine the nearest reference state, after which a decision is made to assess the technical condition. The state of the object is determined by some real fuzzy situation S_i . To make a diagnostic decision, experts set reference fuzzy situations S_i^* . To determine the proximity of real and uncertain reference situations, one should use such operations as determining the degree of inclusion from fuzzy logic, determining the level of fuzzy equality, and determining the degree of indefinite equivalence [3,77-82].

Fuzzy model for choosing diagnostic options for decision making. A fuzzy model for choosing diagnostic decision-making options can be formally defined as a set of values:

$$\langle X, \{\alpha_i, T(\alpha_i), X, G, M\}, \{\pi\}, \Phi, F, M \rangle, \quad (4)$$

Where, X – is a set of universal choice options in the form of a list of possible impacts on electric power facilities, diagnostic solutions for assessing the technical condition, plans for the subsequent operation of both individual units and systems of electric power facilities, strategies for the subsequent use of equipment or other objects of choice;

$\{\alpha_i, T(\alpha_i), X, G, M\}$ – is a set that defines linguistic variables on a set of choices;

$\{\pi\}$ – is a set of fuzzy selection rules;

$\Phi = \{\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_d\}$ – is a set of fuzzy selection criteria;

F – is the rule for combining fuzzy options;

M – is a class of fuzzy choice mechanisms.

The presented four approaches of decision-making models can be considered the most characteristic for making decisions in diagnostics during the assessment of the technical condition of electric power facilities. At the same time, the described four approaches deserve special attention, since they are quite general, but one should not exclude the variety of fuzzy inference models.

Bibliography

1. Kotelnikov B.V. Methods and algorithms for processing information for automated systems for diagnosing electrical equipment of power plants. Ed. center of SurSU, Surgut, 2004.
2. Kotelnikov B.V. Using fuzzy logic methods for diagnosing electrical equipment at a power station // Energy system: management, quality, safety: Sat. report All-Russian Scientific and Technical Conference. - Ekaterinburg: USTU-UPI, 2001. - S. 403-404.
3. Porubay O. V. Decision-making under conditions of definition and risk based on strict methods // Chemical Technology, Control and Management. – 2020. – T. 2020. – №. 5. – С. 77-82.
4. Porubay O. V. Problems of making managerial decisions based on strict methods // Topical issues of technology, science, technology. - 2021. - S. 423-427.
5. Siddikov I., Porubay O. Neural network model of decision making in electric power facilities under conditions of uncertainty // E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – T. 304.

COMPUTER SIMULATION OF LOW ATOMIC METAL CLUSTERS BY THE
METHOD OF MOLECULAR DYNAMICS

N.I. Ibrokhimov¹, A.M. Rasulov², I.D. Yadgarov³, M.T. Khalilov⁴

¹Fergana polytechnic institute, Uzbekistan, Fergana

²Fergana branch of the Tashkent University of Information Technologies named after
Muhammad al-Khwarizmi, Uzbekistan, Fergana

³Institute of Ion-Plasma and Laser Technologies, Uzbekistan, Tashkent

⁴Andijan Machine-Building Institute, Uzbekistan, Andijan

Abstrakt. Neytral kumush, mis va kobalt klasterlari MD usuli bilan o'rganildi. Klasterlarning atomlararo bog'lanish masofalari va umumiy bog'lanish energiyalari hisoblandi. Kam atomli metall klasterlarning (Ag, Cu va Co) kompyuter modellari yaratildi.

Kalit so'zlar: klaster, MD, EAM, MEAM, kam atomli, kam energiyali.

Абстракт. Нейтральные кластеры серебра, меди и кобальта исследованы методом МД. Рассчитаны межатомные связи атомов кластера и полная энергия связи кластера. Создана компьютерная модель малоатомных металлических кластеров (Ag, Cu и Co).

Ключевые слова: кластер, MD, EAM, MEAM, малоатомный, низкоэнергетический.

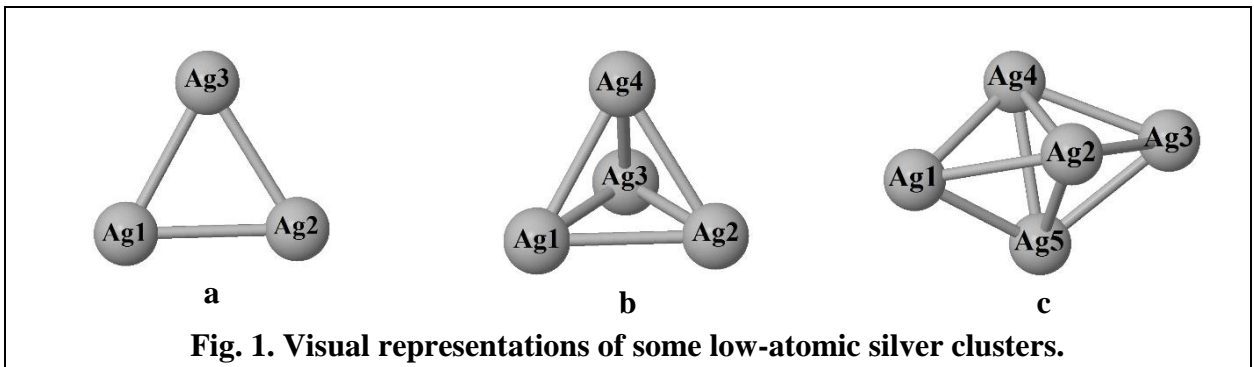
Abstract. Neutral silver cluster isomers Ag_n ($n=2-20$) were studied by MD. The interatomic bonds of the cluster atoms and the total bond energies of the cluster were calculated. A computer model of small atomic silver clusters has been created. The results obtained on the computer model were compared with the experimental results.

Key words: cluster, MD, EAM, MEAM, low-atomic, low-energy.

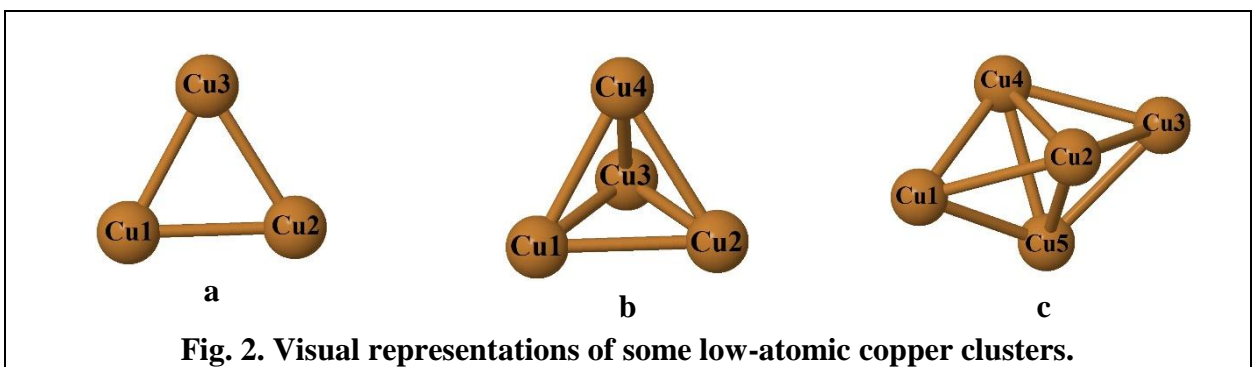
It is difficult to imagine modern science without the use of computer modeling. Modification of the mathematical model of the original object makes it possible to determine its properties relatively quickly and at the lowest cost. The study of objects using computer simulation, in contrast to a purely theoretical approach, allows you to study them in their characteristic state. Currently, experiments in solid state physics are expensive, but it is possible to test a model that replaces a real object by simulating scientific research using modern computers [1-2].

Due to the widespread use of metal clusters in the field of nanotechnology, experimental and theoretical studies of clusters are currently undergoing significant development. As a result, there is growing interest in the use of computer modeling in addition to experimental methods to create and study the factors that determine the morphology of low-atomic clusters. Clusters are nano-sized aggregates that are very different from solid materials [3].

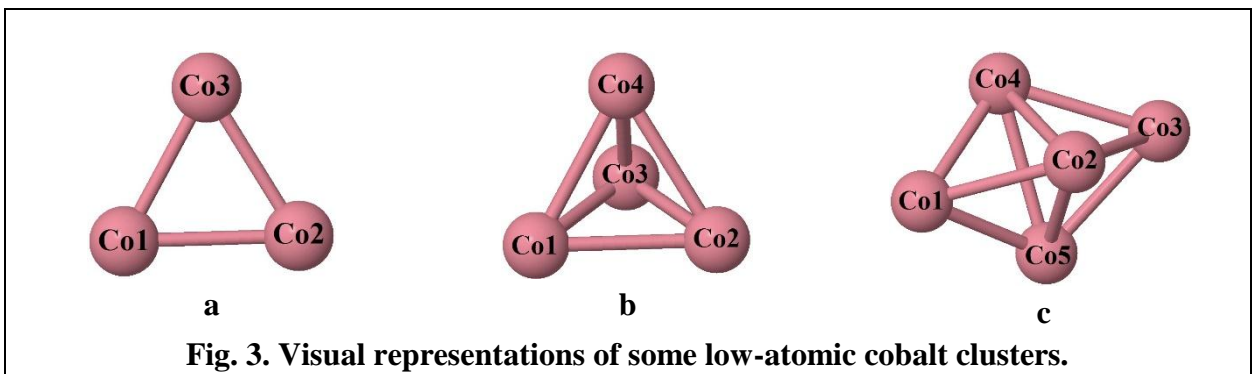
This work presents the results of computer simulation of low-atomic metal clusters (Ag_n , Cu_n , and Co_n) by MD methods [4]. When modeling silver and copper clusters, we used the EAM potential [5] and when modeling cobalt clusters, we used the MEAM potential [6]. A computer model of stable structures and configurations of these clusters was visualized using the Jmol program [7]. The calculations were carried out using the LAMMPS software package [8].



In the Ag₃ cluster (Fig. 1a), the bond distances $r_{12} = r_{13} = r_{23}$ are 2.77Å. In the Ag₄ cluster (Fig. 1b), the bond distances $r_{12} = r_{13} = r_{23} = r_{24} = r_{34}$ are also 2.77Å. In the Ag₅ cluster (Fig. 1c), the bond distances $r_{12} = r_{14} = r_{15} = r_{23} = r_{34} = r_{35}$ are 2.78Å, and the bond distances $r_{24} = r_{25} = r_{45}$ are 2.75Å.



In all Cu₃ (Fig. 2a), Cu₄ (Fig. 2b), and Cu₅ (Fig. 2c) clusters, all bond distances are 2.6Å.



All bond distances of the Co₃ (Fig. 3a) and Co₄ (Fig. 3b) clusters are 2.48Å. In the Co₅ cluster (Fig. 3c), the bond distances $r_{12} = r_{14} = r_{15} = r_{23} = r_{34} = r_{35}$ are 2.43Å, and the bond distances $r_{24} = r_{25} = r_{45}$ are 2.58Å.

The dark squares in the graph (Fig. 4) are for Ag_n clusters, red circles are for Cu_n clusters, and green triangles are for Co_n clusters.

The results of our calculations show that, by statistical analysis, we found the dependences of the binding energy E_h per atom in a cluster on the total number of atoms in clusters. As the number of atoms in a cluster increases, so does its binding energy.

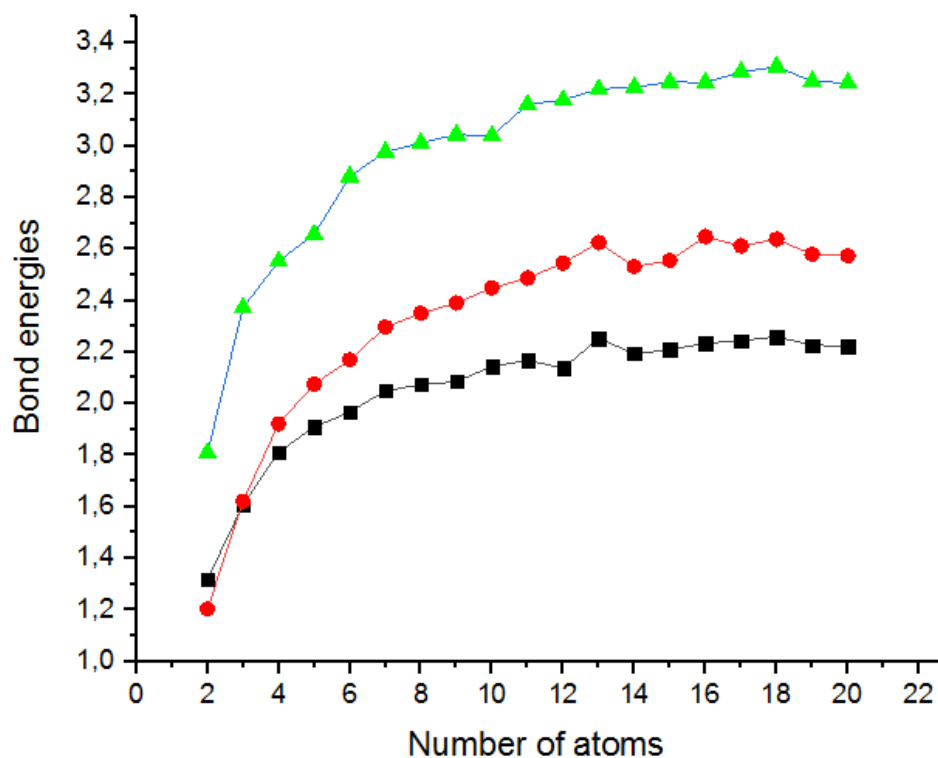


Fig. 4. The binding energy for each atom depends on the number of atoms in silver, copper, and cobalt clusters at $T = 0$ K.

References

1. Rasulov A.M., Ibroximov N.I. Clusters Deposition on Surface an Atomic Scale Study by Computer Simulation Method. *Journal of App. Math. And Phys.* 2019, Vol. 7, No. 10, -pp. 2303-2314.
2. Ibrokhimov N.I., Rasulov A.M., Yadgarov I.D and Khalilov M.T. Study of the geometric structure of low-atomic copper clusters using computer simulation. *Scientific-technical journal.* 2021, Vol. 4, Iss. 4, -pp. 57-62.
3. Büyükata M and Belchior J.C. Structural and energetic analysis of copper clusters: MD study of Cu_n ($n = 2-45$). *J. Braz. Chem. Soc.* 2008, Vol. 19, No. 5, -pp. 884-893.
4. Michael P. Allen. *Introduction to Molecular Dynamics Simulation.* Computational Soft Matter, John von Neumann Institute for Computing, NIC series. 2004, Vol. 23, pp. 1-28.
5. Murray S. Daw., Baskes M.I. Embedded-atom method: Derivation and application to impurities, surfaces, and other defects in metals. *J. Phy. Rev.* 1984, Vol 29, No 12, -pp. 6443-6453.
6. Byeong-Joo Lee. et al. Semiempirical atomic potentials for the fcc metals Cu, Ag, Au, Ni, Pd, Pt, Al, and Pb based on first and second nearest-neighbor modified embedded atom method // *Phys. Rev. B* 68, 144112 (2003).
7. <https://chemapps.stolaf.edu/jmol/docs/>
8. <https://docs.lammps.org/Manual.html>

РОТОР – ФИЛЬТРИ ТАЖРИБА ҚУРИЛМАСИ ТОЗАЛАШ СМАРАДОРЛИГИ ВА ЭНЕРГИЯ ИСТЕЪМОЛИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ЎЗГАРУВЧИ ОМИЛЛАРНИНГ МАҚБУЛ ҚИЙМАТЛАРИНИ АНИҚЛАШ

**Ахроров Акмалжон Акрамжон угли,
Фарғона политехника институти докторанти (PhD)**

Аннотация. Мақолада ротор фильтри тажриба қурилмасида суперфосфат минерал ўғити ишлаб чиқаришида ҳосил бўладиган водород фторид газини техник соданинг сувдаги 30%ли эритмаси ёрдамида тозалаш бўйича ўтказилган тажриба натижалари берилган. Шунингдек, математик режалаштириш усулидан фойдаланиб аппаратнинг тозалаш самарадорлиги ва энергия истеъмолига ўзгарувчи омилларнинг таъсирини ифодаловчи математик моделлар олинди.

Калим сўзлар. Ротор–фильтр, водород фторид, техник соданинг сувдаги эритмаси, математик модел.

Аннотация. В статье приведены результаты экспериментальных исследований по очистке фтороводорода образующего при производстве суперфосфатных минеральных удобрений на ротор-фильтрующем газопромывателе. Исследовано поглощение фтороводорода в водном растворе технической соды. Получены математические модели которые описывающие эффективность очистки и энергия потребление экспериментальной установки.

Ключевые слова. Ротор–фильтр, фтороводород, водный раствор технической соды, математическая модель.

Abstract. In the article, results of experiments on the purification of hydrogen fluoride gas formed in the production of superphosphate mineral fertilizers in a rotor filter experimental device using a 30% solution of technical soda in water were given. Mathematical models representing the effect of variable factors on the cleaning efficiency and energy consumption of the apparatus were obtained by using the mathematical planning method.

Keywords. Rotor-filter, hydrogen fluoride, aqueous solution of technical soda, mathematical model.

Тажрибаларнинг кўп омиллигини ҳисобга олиб аппарат тозалаш самарадорлиги ва энергия истеъмолини аниқлашда математик режалаштириш усулидан фойдаланилди [1, 2]. Унга кўра ўзгарувчи омиллар сифатида танланган фильтрловчи материал тешигининг диаметри (X_1), штуцер тешигининг диаметри (X_2), суюқлик сарфи (X_3), ва газ тезлиги (X_4) аппаратнинг тозалаш самарадорлиги ва энергия истеъмолига энг кўп таъсир этувчи омиллар эканлиги аниқланди ҳамда омилларнинг ўзгариш ораликлари белгиланди. 1 – жадвалда омилларнинг сатҳлари ва ўзгариш ораликлари келтирилган.

1 – жадвал

Омилларнинг сатҳлари ва ўзгариш ораликлари

№	Омиллар	Ўлчов бирлиги	Омилларни белгиланиши	Ўзгариш оралиги	Омилларнинг сатҳлари		
					қуйи (-1)	асосий (0)	юқори (+1)
1	Фильтрловчи материал тешигининг диаметри	мм	X_1	1	2 мм	3 мм	4 мм

2	Штуцер тешигининг диаметри	мм	X ₂	1	1	2	3
3	Суюклик сарфи	м ³ /соат	X ₃	0,054	0,068	0,123	0,178
4	Газ тезлиги	м/с	X ₄	5	5	15	30

Аниқланадиган мезонлар сифатида тозалаш самарадорлиги (Y₁) ва сарфланадиган энергия (Y₂) деб қабул қилинди.

Аниқланадиган мезонларга ўзгарувчи омилларнинг таъсирини иккинчи даражали полином тўлиқ ёритиб беради деб ҳисоблаб, тажрибалар “Дробный факторный эксперимент” режаси асосида амалга оширилди [1, 2].

Аниқланадиган мезонларга назорат қилинмайдиган омилларнинг таъсирини камайтириш ва ҳисоблашни осонлаштириш мақсадида тажрибаларни ўтказиш кетма-кетлиги тасодифий сонлар жадвалининг 1/8 кўринишидан фойдаланиб белгилаб олинди. Водород–фторид газини тозалаш самарадорлиги ҳамда энергия истеъмолининг мақбул параметрларини аниқлаш учун тажрибалар 5 маротабадан алоҳида-алоҳида такрорланган ҳолда ўтказилди. Тозалаш даражасини белгилашда кўп таркибли АНКТ – 410 маркали газоанализатор ва энергия истеъмолини аниқлашда Т.Семрау усулидан фойдаланилди [1]. Олинган тажриба натижалари 2 жадвалда келтирилган [2, 4, 5].

2 – жадвал

Водород – фторид газини тозалаш самарадорлиги ва энергия истеъмолини ўзгарувчи омилларга боғлиқлиги

№	X ₁ d _ф , мм	X ₂ d _ш , мм	X ₃ Q _{сую} , м ³ /соат	X ₄ v _z , м/с	Y ₁ η, %	Y ₂ K _v , кЖ/1000м ³
1	2	1	0,123	5	99,75	115,8
2	2	3	0,178	5	99,99	6,9
3	4	3	0,178	5	99,99	4,9
4	4	1	0,068	5	96,98	2,6
5	2	3	0,178	15	99,32	39,2
6	4	3	0,178	30	97,26	173,3
7	3	2	0,123	5	99,77	4,9
8	3	2	0,123	15	96,31	24,6

Аппаратда водород–фторид газини тозалаш самарадорлиги қуйидаги регрессия тенгламаси бўйича аниқланади, %

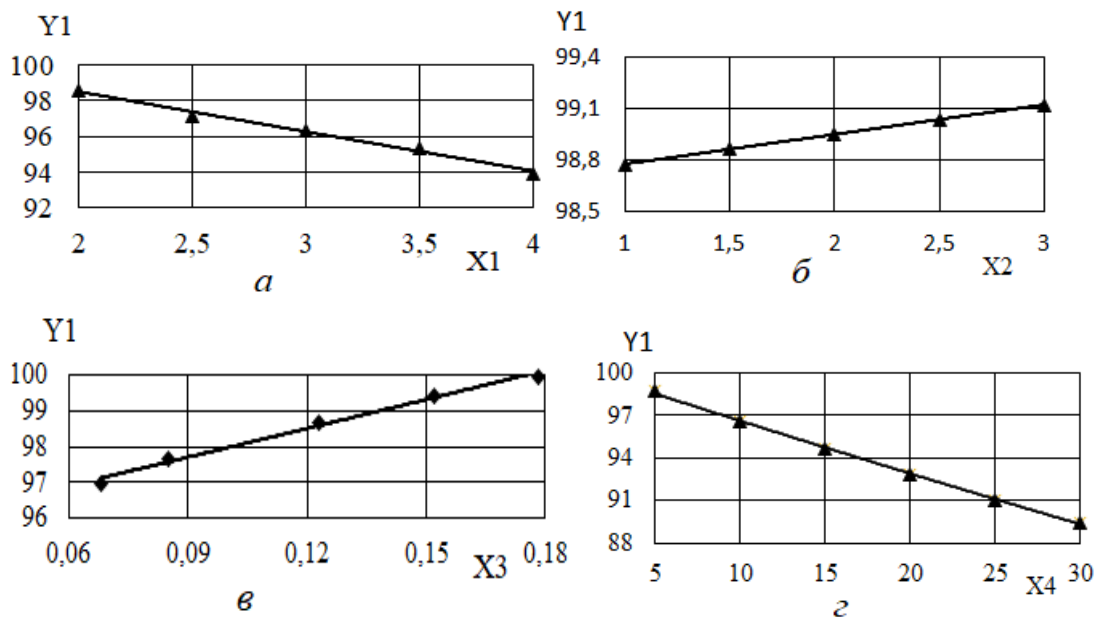
$$Y_1 = 98,626 - 0,789X_1 - 0,492X_2 - 0,690X_3 - 0,304X_4 - 0,492X_1X_3 - 0,789X_2X_3 + 0,0404X_3X_4 \quad (1)$$

Аппаратда водород–фторид газини тозалаш жараёни учун сарфланадиган энергия қуйидаги регрессия тенгламаси бўйича аниқланади, кЖ/1000 м³

$$Y_2 = 46.210 + 5.218X_1 - 37.068X_2 - 0.8937X_3 - 0.89375X_4 - 37.068X_1X_3 + 5.218X_2X_3 + 46.210X_3X_4 \quad (2)$$

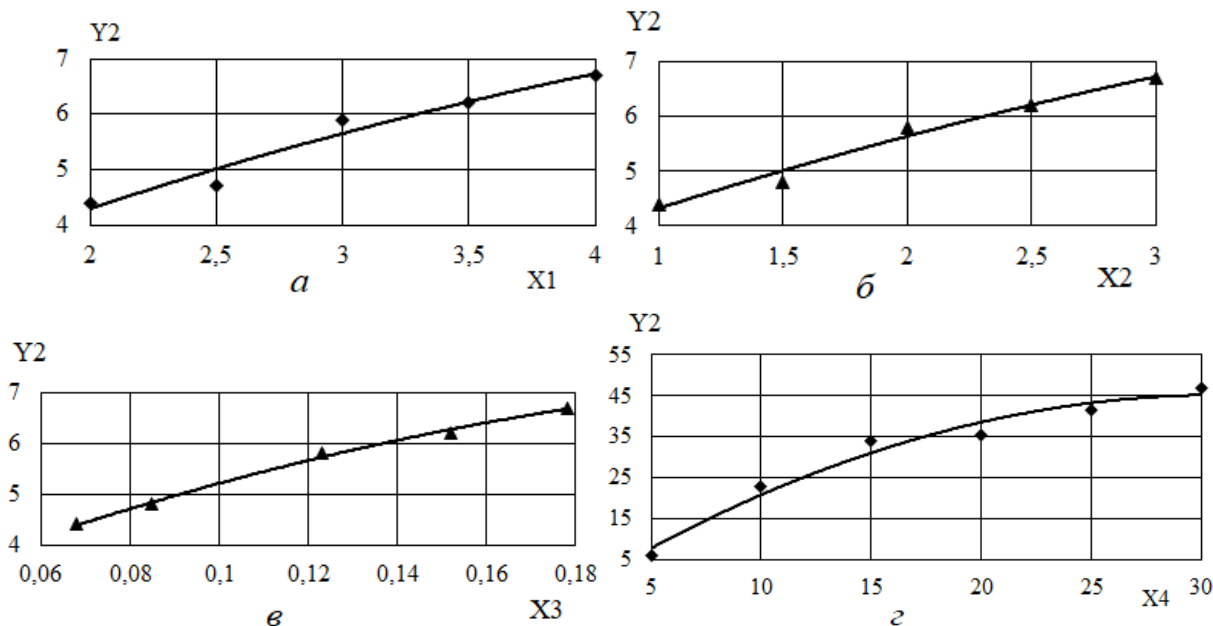
Водород – фторид газини тозалаш жараёнида олинган регрессия тенгламаларидан фойдаланиб тозалаш самарадорлиги ва энергия истеъмолининг аппаратдаги ўзгарувчан

омилларга боғлиқлик графиклари курилди. Натижалар 1, *a*, *б*, *в*, *г* ва 2, *a*, *б*, *в*, *г* – расмларда келтирилган.



a – тозалаш самарадорлигининг филтрловчи материал тешигининг диаметрига боғлиқлиги; *б* – тозалаш самарадорлигининг штуцер тешиги диаметрига боғлиқлиги; *в* – тозалаш самарадорлигининг суюқлик сарфига боғлиқлиги; *г* – тозалаш самарадорлигининг газ тезлигига боғлиқлиги

1 – расм. Тозалаш самарадорлигининг ўзгарувчи омилларга боғлиқлиги



a – энергия сарфининг филтрловчи материал тешигининг диаметрига боғлиқлиги; *б* – энергия сарфининг штуцер тешиги диаметрига боғлиқлиги; *в* – энергия сарфининг суюқлик сарфига боғлиқлиги; *г* – энергия сарфининг газ тезлигига боғлиқлиги.

2 – расм. Энергия сарфининг ўзгарувчи омилларга боғлиқлиги

Олинган регрессия тенгламалари (1 ва 2 – тенгламалар) ва графиклар (4 ва 2 – расмлар) таҳлилидан кўриниб турибдики, барча омиллар баҳолаш мезонларига сезиларли таъсир кўрсатади. Бундан ташқари, суюқлик сарфи, чангли газ тезлиги, штуцер тешигининг диаметри ва филтрловчи материал (паронит) тешигининг диаметри ўрганилаётган омилларга нисбатан мураккаб боғлиқликда бўлар экан. Тадқиқ этилаётган жараёнларга

таъсир этувчи омиллар, яъни аппаратнинг тозалаш самарадорлиги ва энергия истеъмолининг маъбул қийматларини аниқлаш мақсадида регрессия тенгламалари водород–фторид газ мисолида ечиб кўрилди. Газ оқими таркибидаги водород–фторидни (HF) тозалаш самарадорлиги 98,6% дан юқори бўлиш шарти ГОСТ 2567–73 талаби бўйича қабул қилинди. Ушбу вазифа ЭХМнинг Microsoft Excel дастуридан фойдаланиб, ўзгарувчи омилларнинг кодланган кўринишидаги маъбул қийматлари олинди ҳамда кодланган қийматлардан натурал қийматларга ўтилди.

Хулоса. Юқорида 1 ва 2 расмлар ҳамда 1 – жадвалда берилган маълумотлардан фойдаланиб, водород – фторид газини тозалаш жараёни учун тажриба курилмасининг маъбул параметрлари стандарт ҳолатга келтирилди ва қуйидагича ёзилди:

- фильтрловчи материал тешигининг диаметри, $d_{\phi} = 2,0$ мм;
- штуцер тешигининг диаметри, $d_{ш} = 1,70$ мм;
- суюклик сарфи, $Q_{сую} = 0,124$ м³/соат.
- тозаланадиган газ оқимининг тезлиги, $v = 5,00$ м/с;

Ўзгарувчи омилларнинг бу қийматларида аппаратнинг энергия сарфи 5,9 кВт/соат, тозалаш самарадорлиги 98,62% ни ташкил этди. Тажрибаларда олинган натижалар шу турдаги аппаратларга қўйиладиган техник талабларни тўлиқ қаноатлантирди.

Фойдаланилган адабиётлар.

[1]. Валдберг А.Ю., Николайкина Н.Е. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. – Москва: Дрофа, 2008. –239 с.

[2]. Бондарь А.Г., Стат्यूха Г.А. Планирование эксперимента. – Киев: Вища школа, 1976. – 184 с.

[3]. Akhrorov A. Study of mass transfer process in rotary – filter gas cleaner // Austrian journal of technical and natural science, Vienna, 2021. – № 11 – 12. – P.3 – 19.

[4]. Ахроров А.А., Тожиев Р.Ж., Исомидинов А.С., Туйчиева Ш.Ш. Анализ дисперсного состава фосфоритной пыли и свойства выбросных фтористых газов при производстве суперфосфатных минеральных удобрений // Universum.–Москва, 2021.–№ 3 (84).–С. 44-51.

[5]. Ахроров А.А., Тожиев Р.Ж., Исомидинов А.С., Сулаймонов А.С. Выбор оптимального абсорбента для очистки водородно-фтористого газа в роторно-фильтровальном аппарате и исследование эффективности аппарата // Universum.–Москва, 2021.–№ 6 (84).–С. 68-73.

ТИКУВЧИЛИК ИПЛАРИНИНГ СИФАТИНИ ЯХШИЛАШ УСУЛЛАРИНИНГ ТАХЛИЛИ

Ғофурова Сожида Сайфуллаева¹

Убайдуллаева Нозима Алижон қизи²

Жиззах Политехника институти ўқитувчиси¹

Жиззах Политехника институти талабаси²

***Аннотация:** Ушбу мақолада тикув ипларнинг узилишини камайтириши ва тикилиши хусусиятларини яхшилаш учун ипларни тайёрлашдаги ишлов бериши усуллари, янги яратилган зўза навлари аралашмасидан мустаҳкам, рақобатбардош тикув ипларини олиши бўйича маълумотлар келтирилган.*

***Калит сўзлар:** тикув маҳсулотлари, тикув иплари, пахта, ипларнинг узилиши, ипларнинг мустаҳкамлиги, игналар, чидамлилиқ, синтетик иплар.*

Аннотация: В данной статье приведены сведения о технологических приемах при подготовке пряжи для уменьшения обрыва швейных ниток и улучшения швейных свойств, получения прочных, конкурентоспособных швейных ниток из смеси вновь созданных сортов хлопка.

Ключевые слова: швейные изделия, швейные нитки, хлопок, обрыв нити, прочность нити, иглы, износостойкость, синтетические нити.

Annotation: This article provides information on technological methods in the preparation of yarn to reduce the breakage of sewing threads and improve sewing properties, obtaining strong, competitive sewing threads from a mixture of newly created cotton varieties.

Keywords: sewing products, sewing threads, buttermilk, thread breakage, thread strength, needles, preparation, synthetic threads.

Тикув махсулотларининг сифати тўқимачилик саноати махсулотларининг сифатига, яъни ипларнинг физик–механик хусусиятларига бевосита боғлиқ. Чок ҳосил бўлиши жараёнида иплар бир қанча физик – механик кучларнинг комплекс таъсирига, яъни иссиқлик ва динамик чўзилиш, букилиш ва ишқаланиш кучлари таъсирига дуч келади. Бу кучлар ипнинг игна тешигидан ўтиши, баҳя тортилиши, ип йўналтирувчига ишқаланиши ва тортилиши вақтида юзага келади. Ипларнинг узилиш муаммоларини ўрганиш ва такомиллаштириш айниқса, юқори тезликка эга бўлган машиналар учун аҳамиятлидир. Замонавий юқори тезликли тикув машиналарида бош валининг айланиш тезлиги 5000 айл/мин бўлганида ипнинг игна тешигидан ўтиш тезлиги 46м/с ни ташкил қилади, игнанинг қизиши температураси 340-350оС гача етади, бунинг натижасида синтетик ипларнинг эриб узилиши ҳосил бўлади. Ипга ҳарорат таъсирининг интенсивлиги фақат игнанинг температурасига эмас, уларнинг контакт юзасига ҳам боғлиқдир. Энг катта ҳарорат таъсир кучи ипнинг материал орқали ўтайдиган соҳасига тўғри келади. Худди шу ерда синтетик ип эриб узилиши кўп кузатилади. Турли толавий таркибли тикувчилик иплари учун игналарнинг критик қизиши температуралари белгиланган бўлиб, булар:

комплекс иплар (полиамид-полиэфир) – 240-270оС, амид – 286оС, полипропилен – 166оС, армирланган пахта-лавсанли – 297оС, полинозлавсанли – 270оС. Табiiй (пахта, ипак) толали иплар – 400оС гача.

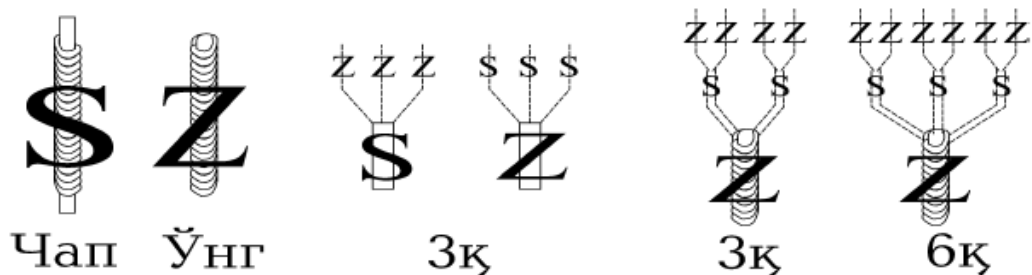
Пахта ипларидан 20% га мустаҳкамлиги юқори, эскириш ва кимёвий реактивларга чидамлилиги ва бўялиш хусусияти яхши. Тикиш хусусиятларини яхшилаш иплар узилишини камайтириш ва тикилиш хусусиятларини яхшилаш учун турли ишлов бериш усуллари қўлланади:

- иплар юзасига мумсимон моддалар билан ишлов берилади.
- кимёвий моддалар (шимдириш) сингдириш.
- газсимон моддалар билан ишлов бериш.

Ипларнинг шаклланиш жараёни бир тур ўровдан иккинчи тур ўровига ўтишдан иборат, бунинг натижасида нотекис қалинлашувлар содир бўлади. Анъанавий ишлов беришда бу камчиликларни йўқотиш, яъни иплар сиртини силлиқлаш, қалинлигини ва ип юзасининг тангенциал қаршилигини камайтириш кўзда тутилмаган.

Йигириш корхонасида иплар ишлаб чиқариш даврида толали материаллардан тўғри фойдаланиш учун толаларнинг хоссалари билан улардан олинаётган ипнинг хоссалари орасидаги боғлиқликларни яхши билиш лозимдир. Маълумки, толанинг узунлиги, ингичкалиги, мустаҳкамлиги ва бошқа асосий хоссалари қанчалик яхши бўлса, бундай толадан шунчалик пишиқ ва сифатли иплар олинади ва уларнинг ишлатилишига қараб, турлича сифат кўрсаткичларига эга бўлади. Маълумки, янги яратилган ғўза навлари

Порлоқ-1, Порлоқ-2, Порлоқ-3, Порлоқ-4, Пахтакор-1 ва Пахтакор-2 навлари бугунги кунда корхоналарда толалардан сараланма тайёрлаб ишлатиш амалиёти кенг қўлланилмайди. Олдинлари йигирилган ипларни ишлаб чиқариш учун илмий текшириш муассасалари томонидан пахта толасининг типли сараланмалари ишлаб чиқилган. Мазкур сараланмалар одатда пахта толасининг бир неча типлари ва навларини ўз ичига олиб, аралашма асосини 60% дан кам бўлмаган базис нави ташкил этади. Бу ипнинг сифатин ошишига хизмат қилади. Тўқимачилик саноатида ипларни эшилишига қараб: чап ва ўнг ўрамли ва 3, 4, 6 каватли ип ишлаб чиқарилади.



Шу усуллардан фойдаланган ҳолда янги яратилган ғўза навлари Порлоқ-1, Порлоқ-2, Порлоқ-3, Порлоқ-4, Пахтакор-1 ва Пахтакор-2 ғўза навларининг физик-механик хусусиятлари аниқлаб таҳлил қилинади. Таҳлил асосида янги яратилган ғўза навлари толасидан тикув иплари ишлаб чиқариш технологияси яратилади.

Адабиётлар рўйхати

1. Казакова Д. Э. “Ипнинг нотекислигига таъсир этувчи омиллар ва уларни қамайтириш йўллари” Автореферат. Наманган, 2020й., 9бет.
2. Пирматов А. и др “Технология и оборудование текстильных изделий” Т,: ТИТЛП, 2018,-2056

МРНТИ 14.35.09

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ КОМПЛЕКТ РОБОТОТЕХНИКИ «ТЕХНОЛАБ»

Казагачев В.Н., ст. преподаватель кафедры «Технические дисциплины»

Айткалиев Г.С., ст. преподаватель кафедры «Технические дисциплины»

Сагынова А.М., магистр технических наук кафедры «Технические дисциплины»

КАЗАХСКО-РУССКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Казахстан, г. Актөбе

Аннотация: В статье рассматривается робототехнический комплект «Технолаб», его состав и возможности внедрения в курс образовательной робототехники для обучения студентов технических специальностей.

Ключевые слова: образовательная робототехника, обучение робототехнике, набор «Технолаб».

Annotation: In article development and implementations in educational process of educational robotics on the example of a robotic set of «Технолаб» which can be used in training is considered.

Key words: *educational robotics, training in robotics, «Технолаб» set.*

Современный уровень развития робототехники позволяет решать большое количество задач по различным направлениям и видам деятельности человека. Роботы находят широкое применение в таких отраслях, как строительство, металлургия, горнодобывающая промышленность, причем степень их использования с течением времени будет возрастать [2]. Использование автоматизированных и робототехнических систем в быту и на рабочем месте делает для значительной части населения необходимым знание основ их проектирования и функционирования.

Для изучения основ робототехники применяются образовательные робототехнические комплекты, наглядно демонстрирующие основы физики, механики, информатики и других дисциплин [4]. Они предназначены для приобретения начальных навыков в области проектирования и программирования простейших роботов и робототехнических устройств.

Наиболее современным является робототехнический комплект «Технолаб», созданный на базе продукции ведущих производителей в области образовательной робототехники – корейской компании ROBOTIS и американской компании VEX Robotics. Комплект состоит из нескольких модулей, каждый из которых ориентирован на собственную возрастную категорию, но вместе они представляют собой комплексное решение для всестороннего развития студентов технического профиля. В состав модулей входят наборы: «Предварительный уровень (5-8 лет)», «Начальный уровень (9-12 лет)», «Базовый соревновательный уровень (8-14 лет)», «Базовый уровень», «Профессиональный уровень», «Исследовательский уровень», «Экспертный уровень» [3].

Образовательный робототехнический модуль «Базовый уровень» предназначен для обучения учащихся базовым принципам проектирования роботов и разработки систем управления для них.

Данный модуль позволяет провести более 30 различных лабораторных работ по проектированию роботов и разработке для них систем управления. Каждая из лабораторных работ содержит теоретические основы по проектированию роботов и работе с различными устройствами, входящими в его состав. При разработке систем управления роботами учащийся может применять интуитивно понятную среду программирования или мощный функционал среды профессиональной разработки LabView.

Все вышеупомянутые образовательные модули являются полностью преемственными друг к другу, благодаря чему их можно применять в непрерывном образовательном процессе, в соревновательной деятельности, а так же комбинировать наборы друг с другом в процессе работы.



Рис.1. Внешний вид «Базового» робототехнического модуля

Образовательный робототехнический модуль «Профессиональный уровень» является продолжением описанной линейки продукции и ориентирован на возрастную группу учащихся от 14 лет. Данный модуль позволяет учащимся освоить наиболее передовые принципы проектирования робототехнических систем, ознакомиться с интерфейсами передачи данных, вычислительными сенсорными устройствами, способами обработки данных и базовыми принципами разработки алгоритмов управления, решающих реальные промышленные задачи.

Робототехнические наборы данного модуля воплощают на самом высоком уровне все наиболее часто встречающиеся задачи в образовательной робототехнике. Уникальная архитектура программируемого контроллера позволяет расширять функционал роботов,



Рис.2. Внешний вид «Профессионального» робототехнического модуля добавляя в их конструкцию дополнительные приводы и сенсорные устройства. Благодаря

этому становится возможным собирать модели роботов, включающих в себя более 18-ти приводов, что является недоступным для большинства современных робототехнических конструкторов.

Образовательный робототехнический модуль «Исследовательский уровень» наиболее ярко раскрывает функционал своего предшественника. Данный модуль позволяет конструировать более 30 различных роботов, в частности – человекоподобного робота с 18 приводами, различные модели подвижных насекомых и животных.



Рис.3 Внешний вид «Исследовательского» робототехнического модуля

Учащийся может конструировать модели роботов, исследовать влияние кинематики конструкции робота на закон его передвижения и с учетом этого разрабатывать систему управления роботом. Наличие большого количества различных сенсорных устройств дает возможность конструировать роботов, автономно решающих различные задачи или же применяющихся в соревновательной деятельности.

Наиболее полным по заявленным характеристикам конструктором для обучения является «*Экспертный уровень (14+ лет)*». Данный модуль направлен на формирование умения осознанного обобщения и установления классификаций объектов, организации индивидуальной деятельности и в группе, самостоятельного планирования пути достижения целей и выбора эффективных способов решения конструкторских и научно-исследовательских задач. Модуль способствует развитию системы универсальных учебных действий в составе личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных действий и практико-ориентированной деятельности обучающихся, в т. ч. с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Он включает в себя все необходимое для профессионального проектирования роботов. Применение данного набора предоставляет так же уникальные возможности для STEM-образования. Наличие библиотек трехмерных комплектующих элементов робота дает возможность проектировать различные механизмы в среде компании Autodesk. Пластиковые элементы конструкции робота могут быть изготовлены путем прототипирования средствами трехмерной печати, а металлические могут быть легко подвергнуты дополнительной механической обработке без использования специализированного инструмента.



Рис.4. Внешний вид «Экспертного» робототехнического модуля

В состав модуля «Экспертный уровень» помимо стандартного программируемого контроллера входит специализированный одноплатный компьютер с предустановленным навигационным программным обеспечением RNS. С помощью данного программно-аппаратного комплекса опытные пользователи имеют возможность разрабатывать автономно перемещающихся роботов, способных перевозить различные грузы, сопровождать посетителей помещения.

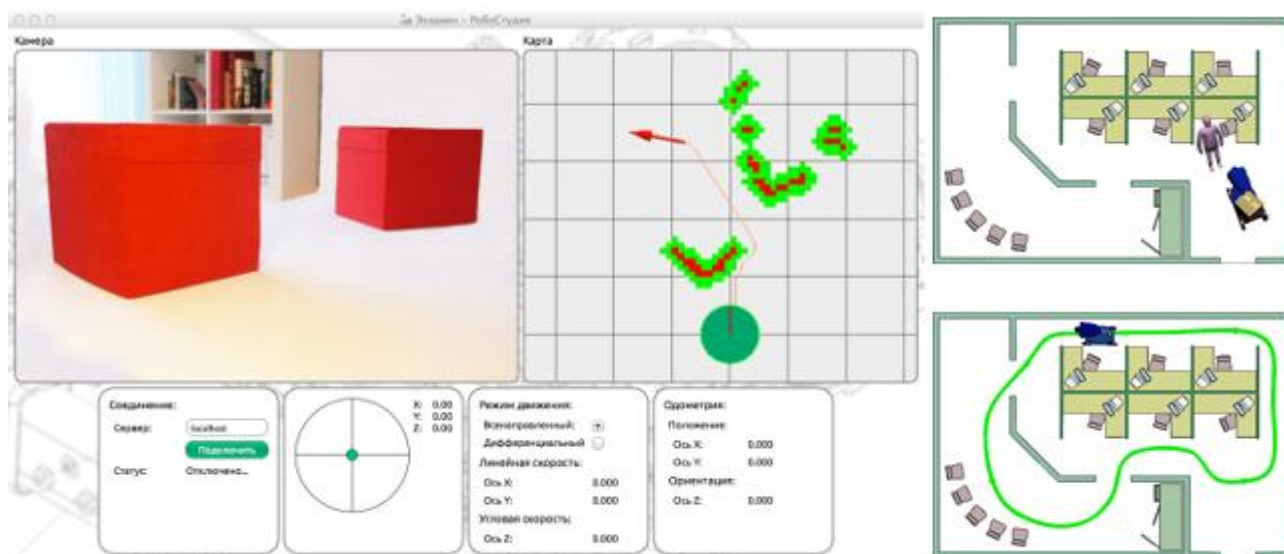


Рис.5. Маршрут движения робота

Модуль «Экспертный уровень» успешно используется в качестве образовательного

инструмента в школах и технических университетах [4]. Расширенный, по сравнению с аналогами, функционал данного модуля дает возможность учащимся осваивать передовые технологии в области робототехники, а также решать различные прикладные и исследовательские задачи.

Проектирование роботов вызывает повышенный интерес у студентов, что способствует изучению таких дисциплин, как информатика, физика, теоретическая механика, теория машин и механизмов. Формирование комплексных знаний способствует развитию системности мышления, учит комплексно подходить к решению реальных практических задач.

Опыт внедрения образовательной робототехники в процесс изучения показывает, что интерес и качество освоения материала у студентов выше, чем при устной или мультимедийной демонстрации. Это обусловлено тем, что робототехника направлена именно на практическую демонстрацию законов и явлений. Используя робототехнику, преподаватель не только рассказывает теоретическую часть рассматриваемой темы, но и демонстрирует работу того или иного закона на практике [4].

Внедрение образовательной робототехники в учебный процесс — это новый шаг в развитии системы образования в целом. На современном этапе развития науки и техники возникает необходимость в организации учебной деятельности, направленной на развитие у подготавливаемых специалистов умений и навыков, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса. Именно образовательная робототехника способствует развитию этих компетенций, т.к. она объединяет в себе самые различные области науки и техники — от схемотехники до искусственного интеллекта. Развитие образовательной робототехники будет содействовать формированию востребованного кадрового резерва инженеров и специалистов, обладающих современными компетентностями в области науки и техники, способных решать задачи высокотехнологичных отраслей экономики.

Литература:

1. Абдулгалимов Г.Л., Казагачев В.Н., Гулюта А.А. Всеобщее обучение будущих инженеров робототехнике – вложение в конкурентоспособное будущее нашей страны. Журнал Высшее образование в России. №6. 2015.
2. Абдулгалимов Г.Л., Казагачев В.Н., Гулюта А.А. Актуальность обучения основам робототехники. // Модернизация системы непрерывного образования: сборник материалов VII Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. профессора Т.Г. Везирова. 2015. С.31-33.
3. Абдулгалимов Г.Л., Гулюта А.А. Современная образовательная робототехника: Проблемы подготовки кадров // III Международная научно-практическая конференции «Постсоветское пространство – территория инноваций». МРСЭИ, 2015.С. 83-85.
4. Саламов И. Х., Алхатова З. Б. Робототехника как инструмент повышения качества освоения образовательных программ по физике // Молодой ученый. — 2016. — №1. — С. 209-213.
5. Семухина С.В. Робототехника - современная образовательная технология, первые шаги Технолаб-конструирования в ДОО. // Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. Теория и методика обучения и воспитания в современном образовательном пространстве. Новосибирск, 27 февраля-29 марта 2018 г. С.88-95

ИССЛЕДОВАНИЕ СМЕШАННОЛИГАНДНОГО КОМПЛЕКСА D-МЕТАЛЛА НА ОСНОВЕ СЕМИКАРБАЗИДА И ТАРТРАТА НАТРИЯ-КАЛИЯ.

Тажиева Галия Руслановна - младший научный сотрудник лаборатории Азотных, комплексных удобрений и стимуляторов. Отдел супрамолекулярных соединений. Институт общей и неорганической химии АН РУз, Ташкент, Узбекистан

Аннотация: *семикарбазид ва сирка кислота асосида янги d-металл комплекс бирикма $\{[Cu_4(C_4H_4O_6)_2(CH_5N_3O)_2(H_2O)_2]*3H_2O\}$ синтез қилинди. Комплекснинг таркиби ва тузилиши рентгенструктур ва ИҚ-спектроскопик таҳлиллари бўйича аниқланди. Олинган комплекс бирикма полимер бўлиб у зовакли панжара тузилишга эга.*

Калим сўзлар: *семикарбазид, натрий-калий тартрат, полимерлар, комплекс, рентгенструктур таҳлил, ИҚ-спектроскопия.*

Аннотация: *Синтезировано $\{[Cu_4(C_4H_4O_6)_2(CH_5N_3O)_2(H_2O)_2]*3H_2O\}$ новое комплексное соединение переходного металла - меди на основе семикарбазид и соли винной кислоты. Определены состав и структура комплекса по средствам рентгеноструктурного анализа и ИК-спектроскопии. Полученное комплексное соединение имеет полимерную структуру. Полимер характеризуется пористым каркасом.*

Ключевые слова: *семикарбазид, тартрат натрия-калия, полимеры, комплекс, РСА, ИК-спектроскопия.*

Abstract: *Synthesized $\{[Cu_4(C_4H_4O_6)_2(CH_5N_3O)_2(H_2O)_2]*3H_2O\}$ a new complex compound of the transition metal - copper based on semicarbazide and a salt of tartaric acid. The composition and structure of the complex were determined using X-ray diffraction analysis and IR spectroscopy. The resulting complex compound has a polymeric structure. The polymer is characterized by a porous framework.*

Keywords: *semicarbazide, sodium-potassium tartrate, polymers, complex, X-ray diffraction, IR spectroscopy.*

Множество исследований проведено в области кристаллотехники, целью которых являлось разработка и синтез новых хиральных координационных структур из комбинации ионов металлов и многофункциональных мостиковых лигандов, благодаря их потенциальному применению в области химической и фармацевтической промышленности. Металл-полимерные комплексы представляют собой макромолекулы, содержащие ионы металлов, связанные с полимерной цепью специфическими и неспецифическими взаимодействиями [1,1113]. При включении металлов в состав полимеров последние приобретают ряд новых свойств, например, биологическую активность, окислительно-восстановительные, адсорбционные и другие свойства, имеющие большое практическое значение. Смешаннолигандные металл-полимерные комплексы обладают повышенной устойчивостью по сравнению с устойчивостью их низкомолекулярных аналогов [2,376]. Необходимо, отметить усиление синергизма в смешаннолигандных комплексах d-металлов, содержащих два биоактивных лиганда. В качестве таких лигандов в синтез были включены семикарбазид и соль винной кислоты – тартрат натрия-калия. В свою очередь стоит отметить, что семикарбазид занимает положение промежуточное между амидами и аминами и содержит в гидразинном фрагменте молекулы связь, отсутствующую в молекулах других амидов [3,20].

В последние годы наблюдается большой интерес к изучению координационных полимеров с сетчатыми структурами из-за их возможных химических и физических свойств [4,502].

В данной работе было исследовано взаимодействие нитрата меди с семикарбазидом и тартратом натрия-калия. На основе проведенных синтезов был получен новый тартрат двумерного координационного полимера меди $\{[Cu_4(C_4H_4O_6)_2(CH_5N_3O)_2(H_2O)_2]*3H_2O\}$ с

выходом до 69%, содержащий в своем составе аминогруппу. Полимер характеризуется пористым каркасом. Синтез проводили при pH водного раствора 4,4-5,6 и температуре равной 19⁰С. Соль металла, соответствующая водному раствору семикарбазида, изучались при соотношениях семикарбазида, тартрата натрия-калия и металла комплексных соединений, как 1:1:1. Структура и состав синтезированного соединения подтверждены методами рентгеноструктурного анализа, ИК-спектроскопии. Комплекс кристаллизуется в моноклинной элементарной ячейке с хиральной пространственной группой. Молекула комплекса содержит практически плоский сочлененный пятичленный металлоцикл. Асимметричные блоки содержат четыре кристаллографически различных центра Cu²⁺, три тартратных лиганда и один семикарбазида, четыре координированные молекулы воды и три гостевые молекулы воды, а также две аминогруппы, и три гостевые молекулы азота. Расстояния между связями вокруг четырех атомов меди у всех разные.

ИК-спектров комплекса и исходных веществ – семикарбазида и тартрата натрия-калия, нитрата меди – показали, что при образовании комплекса происходит изменение частот ИК-спектра, а также присутствие частот соответствующих валентным и деформационным колебаниям NH₃ и присутствие колебаний связи М-О, М-N не зафиксированных у лигандов.

Внедрение азотсодержащих функциональных групп в структуру металл-полимерного комплекса способно повлиять на изменение спектра биологической активности, но на сегодняшний день азотсодержащие производные полимеров тартрата практически не исследованы и соответственно данные исследования представляют большой интерес. Синтезированный комплекс с возможной биологической активностью представляет интерес для дальнейшего изучения ростостимулирующей и антимикробной активности в заданном препарате.

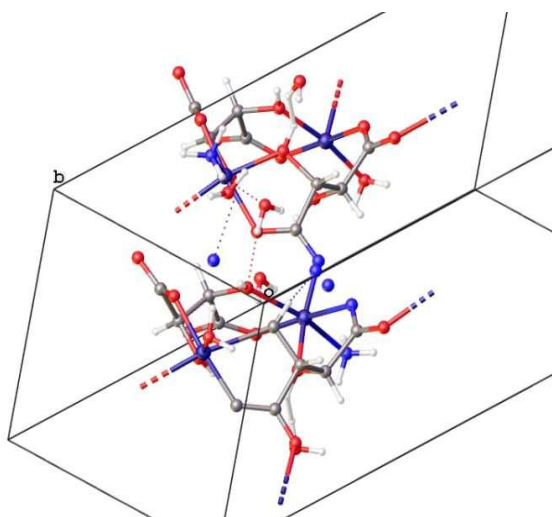


Рисунок 1. Молекулярная структура комплекса меди на основе семикарбазида и тартрата натрия-калия.

Список литературы:

1. Fangfang Jian, Pusu Zhao & Qingxiang W. Synthesis and crystal structure of a novel tartrate copper(II) twodimensional coordination polymer//Journal of Coordination Chemistry. 2012. 58. 13. p-1133
2. El-Sonbati A. Z., Diab M. A., El-Bindary A. A. Stoichiometry of polymer complexes // Stoichiometry and Research-The Importance of Quantity in Biomedicine. – IntechOpen, 2012. – 376 p

3. Штремплер Г.И. Комплексообразование семикарбазида солянокислого и тиосемикарбазида с хлоридами некоторых переходных металлов. Автореф. дис. канд.хим.наук. Алма-Ата,1979.-20с.
4. Станг П. Дж. и Оленюк Б., *акк. хим. Рез.*1997. 30. стр.502.

ШАМОЛ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРИДА ИККИ ЎҚИ БЎЙИЧА ҚЎЗГАТИЛАДИГАН СИНХРОН ГЕНЕРАТОРЛАРНИ ҚЎЛЛАШ

**Н.Б. Пирматов, ТДТУ, т.ф.д., профессор
Ш.И. Дўнгбоев, ТДТУ, декан муовини**

***Аннотация:** В данном тезисе рассмотрены вопросы применения синхронных машин двухосного возбуждения в ветроэнергетических станциях. Как известно, такие генераторы работают устойчиво, чем обычные синхронные генераторы.*

***Ключевые слова:** синхронные машины двухосного возбуждения, статор, ротор, ветроэлектростанция, возобновляемые источники энергии.*

***Abstract:** In this thesis, the issues of using synchronous machines of biaxial excitation in wind power stations are considered. As you know, such generators work more stable than conventional synchronous generators.*

***Key words:** synchronous machines of biaxial excitation, stator, rotor, wind farm, renewable energy sources.*

***Аннотация:** Ушбу тезисда шамол электр станцияларида икки ўқи бўйича қўзгатиладиган синхрон генераторларни қўллаш масаласи кўрилган. Маълумки бундай генераторлар ананавий синхрон генераторларга нисбатан барқарор ишлайди.*

***Калим сўзлар:** икки ўқи бўйича қўзгатиладиган синхрон генераторлар, статор, ротор, шамол электр станцияси, қайта тикланувчан энергия манъбалари.*

Айни пайтда Ўзбекистонда қайта тикланадиган барча энергия манбаларидан дарёлар энергетика салоҳияти муваффақиятли ўзлаштирилмоқда. Бундан ташқари сўнгги йилларда шамол ва қуёш энергияси гарчи намунавий хусусиятга эга бўлсада, улардан фойдаланиш бўйича қатор лойиҳалар амалга оширилди. Шу билан бирга, республикада ҳозир қайта тикланадиган энергетиканинг қуйидаги технологияларидан янада кенгрок фойдаланиш учун имконият ҳамда ундайдиган сабаблар бор:

- сув иситишга мўлжалланган қуёш панеллари;
- электр энергиясини ишлаб чиқариш учун қуёш фотоэлектр тизимлари;
- электр энергиясини ишлаб чиқариш учун микрогидроэлектр станциялар;
- электр энергиясини ишлаб чиқариш учун шамол генераторлари;
- электр энергияси ва иссиқлик ишлаб чиқариш учун биогаз қурилмалари.

Келажакда бошқа технологиялардан фойдаланиш имкониятлари ҳам кўриб чиқилиши лозим.

Шамол энергиясидан қуйидаги мақсадларда электр энергиясини ишлаб чиқариш учун дам фойдаланиш мумкин:

- электр станциялар тармоғидан етказиб бериладиган электр энергиясини алмаштириш мақсадида. Бунинг сабаблари: буғхона газлари чиқиндиларини камайтириш, электр таъминоти қуввати бўйича маҳаллий чекловлар;

- электр таъминотидан олисда жойлашган туманларда дизель генераторлари ва қуёш фотоэлектр тизимлари билан биргаликда фойдаланиш мумкин. Электр энергиясини ишлаб чиқариш учун дизель генераторлари бунга муқобил бўлиши мумкин. Бунинг сабаблари: энергия билан қулай ва ишончли таъминлаш даражасини ошириш.

Ўзбекистон худудидида шамол эсиш тартиби шамол тезлигининг унчалик кучли эмаслиги ва ўзгарувчанлиги билан ифодаланади [1]. Гарчи айрим худудларда шамолнинг ўртача тезлиги минорасининг баландлиги 50 ва ундан ортиқ замонавий шамол генераторларининг ишлаши учун қўл келади.

Бу ердаги шамол энергияси имконияти Ўзбекистон метеостанциялари томонидан унчалик баланд бўлмаган жойларда (10 метр) шамол тезлигини кузатиш маълумотлари асосида баҳоланади [1].

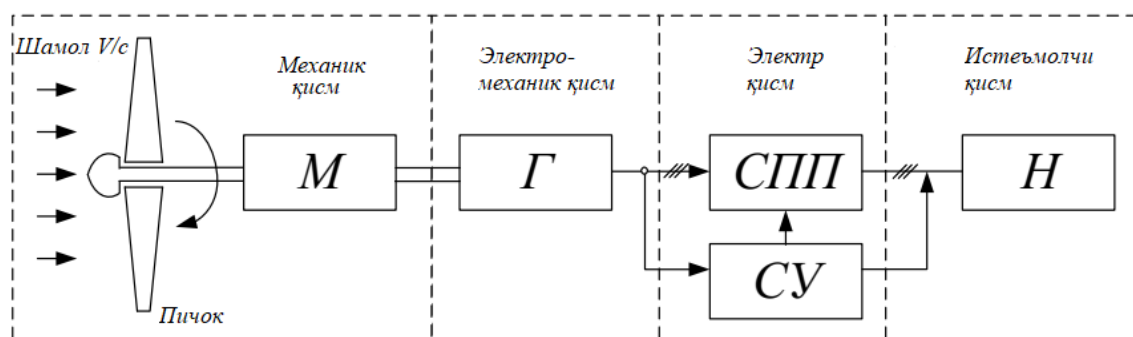
Юз ваттдан бир неча ўн киловатт қувватга эга шамол қурилмалари тузилиши жиҳатидан катта қувватли қурилмалардан фарқ қилмайди. Улардан алоҳида истеъмолчилар томонидан турли мақсадларда (сув чиқариш, мустақил энергия таъминот манбаи сифатида фойдаланиш), жумладан турли объектларни, масалан, метеорологик ускуна, алоқа ускунаси ва доимий шамол эсадиган муайян жойларни электр энергияси билан таъминлашда фойдаланиш мумкин.

Айни пайтда Ўзбекистон бундай шамол қурилмаларидан фойдаланиш тажрибасига эга: масалан, Қорақалпоғистондаги парранда фабрикасида ўрнатилган шамол қурилмаси, Тошкент вилоятидаги Чорвоқ сув омбори яқинидаги телерадио станцияси учун гибрид тажриба қуёш-шамол қурилмаси бунинг далилидир.

Электр энергияси билан муайян бир жойни таъминлаш учун бундай технологияни қўллаш, айниқса, электр узатиш линияларини барпо этиш иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ бўлмаган олис ва бориш қийин бўлган туманлар учун жуда муҳимдир.

Бугунги кунда маҳаллий корхоналар шамол қурилмалари учун ускуналар ёки бутловчи қисмларни ишлаб чиқармайди. Шундай бўлсада, келажакда шамол қурилмаларининг айрим бутловчи қисмларини ишлаб чиқаришни маҳаллийлаштириш ва уларни ўрнатиш бўйича қурилиш-монтаж ишларини амалга ошириш мумкин.

Шамол энергиясини асосий қисмлари билан энергиянинг бошқа турларига айлантириш цикли 1-расмда кўрсатилган [2-6].



1-расм. Шамол электр қурилмаси схемасининг структуравий тузилиши

Механик қисм. Бу қисмда шамол оқимининг ўзгармас энергияси шамол генератори ёрдамида, яъни паррақларда механик энергияга айланади. Бундан ташқари, асосий механизмлар, узатиш механизмлари, ҳаракатлантирувчи ва характланувчи ўқлар билан механик редуктор (мультипликатор) бурчак тезлигини ошириб, генераторнинг ўқиға оширилган бурчак тезлигини узатади.

Электромеханик қисм. Бу қисмнинг асосий элементи генератордир. Асинхрон машина ёки синхрон машинаға асосланган генераторни узатмалар қутиси моментини электр қувватига айлантиради. Генератор чиқишида узатмалар қутиси моментининг ўзгарувчанлигини ҳисобға олган ҳолда ток ва кучланиш қийматлари доимий эмас ва шунинг учун кучланиш ва ток параметрларини тартибға солиш ва таҳлил қилиш учун генераторни бошқариш қурилмасига электр усқуналари ва датчиклар тўпламини ўрнатиш керак.

Электр қисми. Электромеханик қисмлар сигналнинг бу қисмида (айланувчи момент, бурчак тезлик, момент, токнинг доимийлик вақти ва машина якорининг кучланиши ва бошқалар) чиқиш кучланиши ва ток ярим ўтказгичли қурилмалардан иборат тартибға солиш ва барқарорлаштириш учун сигнал ҳосил қилиб, транзисторли ўзгартиргичлар ва бошқариш тизимларидан (СУ) иборат яримўтказгичли асқоблар (СПП) тизимиға киради.

Кейинги вақтларда шамол генератори сифатида асинхрон генераторлар ва доимий магнитли генераторлар қўлланилмоқда.

Бизлар ушбу ишда шамол генератори сифатида икки ўқи бўйича қўзғатиладиган синхрон генераторларни таклиф этмоқдамиз.

Республикамизда иқтисодиётнинг муҳим тармоқларидан бири ҳисобланган энергетика соҳасидаги икки ўқи бўйича қўзғатиладиган синхрон генераторларни бошқариш муаммолари муҳим аҳамиятға эға. Ушбу муаммони ҳал қилишнинг самарали усули, икки ўқи бўйича қўзғатиладиган синхрон генераторлардан фойдаланишдир. Шу сабабли, сўнгги йилларда муҳандислар ва тадқиқотчиларнинг ушбу генератор-ларға бўлган қизиқишлари ортиб бормоқда.

Маълумки, битта қўзғатиш чулғамиға эға оддий синхрон генератор қўзғатиш чулғами магнит майдони, ротор билан чамбарчас боғлиқ. Бу магнит майдоннинг статорға нисбатан силжиши фақат роторнинг айланиши ҳисобига амалға ошади. Бу ҳолат қўзғатишни бошқаришнинг, ҳар-хил қонунларда генераторнинг турғун ишлашида маълум чекловларни юзаға келтиради. Шунинг учун бўйлама ўққа нисбатан 90^0 га силжиган, қўшимча қўзғатиш чулғами қўлланилган айланувчи магнитлаш ўқиға эға, икки ўқи бўйича қўзғатиладиган синхрон генераторларни назарий ва амалий жиҳатдан ўрганиш катта қизиқиш уйғотади. Бу турдаги генераторларнинг ротор чулғами ростланувчи ўзгармас ток манбаидан таъминланади, бу ҳолат магнит юритувчи куч (МЮК) ни фақат қийматинигина эмас балки фазасини ўзгартириш имконини беради, яъни МЮК магнитлаш ўқини бўйлама ўққа нисбатан керакли йўналишдаги маълум бурчакка буриш имконини беради.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Контракт №ТРР/СS-4. Узбекистан. Талимарджанский проект по передаче электроэнергии. Оценка развития ветроэнергетического потенциала в Республике Узбекистан. Заключительный отчет, 2016.

2. Санкевич С. А. Анализ функциональных схем электрической части ветроэлектрических установок / С. А. Санкевич, Ю. Н. Петренко // Энергетика - Изв. высш.

учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. - 2014. - № 2. - С. 10-20.

3. Wang D., Chang L. «An intelligent maximum power extraction algorithm for inverter-based variable speed wind turbine systems», IEEE Transactions in Power Electronics, vol. 19, no. 5, pp. 1242-1249, September 2004.

4. Кривцов В. С., Олейников А. М., Яковлев А. И. Неисчерпаемая энергия. Кн. 1. Ветроэлектрогенераторы. – Харьков.: ХАИ, 2003. - 400 с.

5. Матвеев О. В. Моделирование на ЭВМ динамической составляющей скорости ветра в зависимости от времени / О. В. Матвеев, И. М. Кирпичникова // International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology. - 2010. - № 1.

6. Санкевич С. А., Петренко Ю. Н. Оптимизация режимов работы ветроэнергетической установки. Системный анализ и прикладная информатика. 2013, № 1-2, с. 26-31.

ҲАВО ОҚИМИДАГИ ЧАНГ ЗАРРАЛАРИ ҲАРАКАТИНИ ДИНАМИК ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

Муродов ОриФ Жумаевич¹

Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти; PhD, доцент

Адилова Азиза Шухратовна²

Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти; катта ўқитувчи

Саидова Нозима Аъловиддиновна³

Бухоро муҳандислик технология институти; стажер ўқитувчи

Аннотация: Ушбу мақолада пахтаги дастлабки ишлаш вақтида ҳаво оқимидаги зарарли аралашмаларнинг ҳаракатини динамик таҳлил қилиш, моделлаштирилган циклонларнинг самарадорлигини ошириш бўйича назарий тадқиқотлар келтирилган.

Калим сўзлар: чанг ҳаво, циклон, динамик таҳлил, чанг зарралари, симуляция - янги моделлаштириш, CFD коди, Рейнольдс турбулентлик модели-RSTM.

Аннотация: В данной статье представлен динамический анализ движения вредных примесей в потоке воздуха во время первичной обработки хлопка, теоретическое исследование эффективности смоделированных циклонов.

Ключевые слова: пылевой воздух, циклон, динамический анализ, частицы пыли, моделирование - новое моделирование, код CFD кодирование, Модель турбулентности Рейнольдса-RSTM.

Abstract: This article presents a dynamic analysis of the movement of harmful impurities in the air stream during the initial processing of cotton, a theoretical study on the effectiveness of modeled cycles.

Keywords: dust air, cyclone, dynamic analysis, dust particles, simulation-new modeling, CFD code, Reynolds turbulence model-RSTM.

Пахтага дастлабки ишлаш пайтида ҳаво оқими сўрилиш тезлигидаги зарарли аралашмаларнинг ҳаракатини динамик таҳлил қилиш асосида янги моделлаштирилган циклонларнинг симуляция қилиш ва самарадорлигини ошириш йўллари ишлаб чиқиш бўйича назарий тадқиқотлар олиб бориш бугунги кун давр талабидир [1]. Мавжуд циклонларнинг энг катта камчилиги бу чанг ва момик парчалари аралаш ҳаводан тўлиқ ажрата олмаслиги яъни тозалай олмаслигидадир.

Чанг ҳаво таркибидаги ифлосликларни ажратиш, циклон ички юзасида ҳосил бўладиган кучларни таққослашда CFD (computational fluid dynamics) усули самарали

ҳисобланади. CFD коди ёрдамида кичик чанг зарраларнинг тезлигини ўзгаришини RSTM симуляциялари билан таққослаб, олинган натижаларни аниқ тушунтириш мумкин.

Циклонларни лойиҳалаш ва баҳолаш учун йиллар давомида кўплаб соддалаштирилган моделлар, энг сўнги яратилган дастурлар орқали экспериментал тадқиқотларни талаб этади. Ҳар бир циклон оқимнинг ўзига хос физик хусусияти ва тузилишга эга эканлиги, махсус муносабатларни ҳар бир вазият учун эмпирик, яъни фақат тажрибавий моделларнинг константалари ва коэффицентлари янгиланиши кераклигини кўрсатади.

Янги циклоннинг дизайни турли хил иш шароитлари назарга олиниб, лойиҳалаш вақтида киритиладиган компоненталар аниқликни талаб этади [2]. Циклонларни лойиҳалаш, моделлаштириш жараёни асосида ҳар бир рақамли катталикларни киритилиши нотўғри дизайнга олиб келиши мумкин. Бироқ, (CFD) кодлаш усуллари циклонларни лойиҳалашда ва суюқлик динамикасини ҳисоблашда яхши натижа берадиган усуллардан бири ҳисобланади.

CFD усули катта имкониятларга эга бўлганлига сабабли W.D. Griffiths ва F. Boysan лар чанг ҳаво оқимининг хусусиятлари, зарралар траекторияларини ва циклонларда босимнинг пасайишини усул орқали исботладилар.

Рейнольдс модели RSTM, циклонларни моделлаштириш учун мос эканлигини исботлайди, чунки у оқим эгрилиги, айланиш, бурилиш ва тез деформациянинг ўзгаришини таъсирини ҳисобга олади [3].

Ҳозирги вақтда компьютерларнинг ишлаш кўрсаткичлари ошгани сабабли нисбатан арзон нархларда тўлиқ стационар бўлмаган моделлар ёрдамида циклонларни симуляция қилиш мумкин бўлади. Циклонда чанг заррасини тезлигини ўзгаришини одатда унинг ўртача квадрат тезлиги (RMS) билан ифодаланади.

бу ерда $\tau = -\rho \overline{u'_i u'_j}$, x_i - позиция, t - вақт, ρ - доимий чанг зичлиги, P - ўртача статик босим, μ - чангнинг молекуляр ёпишқоқлиги, τ_{ij} - Рейнольдс тензори, ва S_{ij} - ўртача тезлик деформация тензори.

$$S_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial U_i}{\partial x_j} + \frac{\partial U_j}{\partial x_i} \right) \quad (1)$$

Рейнольдс тензори циклонлардаги кучли чанг оқимларининг айланма ҳаракатини назарий ҳисоблаб топиш учун муҳим ҳисобланади.

$$\epsilon_{ij} = \frac{2}{3} \rho \epsilon \delta_{ij} \quad (2)$$

бу ерда чанг ҳаво зарраларининг тарқалиш тезлиги тенгламасидан фойдаланиб қуйдагини ҳосил қиламиз:

$$\rho \frac{\partial \epsilon}{\partial t} + \rho U_j \frac{\partial \epsilon}{\partial x_j} = C_{\epsilon 1} \frac{\epsilon}{k} \tau_{ij} \frac{\partial U_i}{\partial x_j} - C_{\epsilon 2} \rho \frac{\epsilon^2}{k} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\left(\mu + \frac{\mu_T}{\sigma_\epsilon} \right) \frac{\partial \epsilon}{\partial x_j} \right] \quad (3)$$

$\mu_T = \rho C_\mu k^2 / \epsilon$ ёпишқоқлик ва, $k = \frac{1}{2} \overline{u'_i u'_i}$ турбулент кинетик энергия. Бироқ, турбулент кинетик энергиянинг қиймати k мавжуд бўлса, чегаравий энергия талаб қилинади, у ҳолда тенгламадан қуйидагилар аниқланади:

$$\rho \frac{\partial k}{\partial t} + \rho U_j \frac{\partial k}{\partial x_j} = \tau_{ij} \frac{\partial U_i}{\partial x_j} - \rho \epsilon + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\left(\mu + \frac{\mu_T}{\sigma_k} \right) \frac{\partial k}{\partial x_j} \right] \quad (4)$$

тенгламалардаги коэффицентлари: $C_{\epsilon 1} = 1.44$, $C_{\epsilon 2} = 1.92$, $\sigma_\tau = 1.0$, $C_\mu = 0.09$ ва $\sigma_k = 0.82$ га тенг.

CFD маълумотларини юқори аниқликда олинган маълумотлар деб қараш мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Муродов О.Ж, Адилова А.Ш “Моделлаштирилган циклонларнинг самарадорлигини ошириш бўйича назарий изланишлар” Илмий-техникавий журнал. ISSN 2010-6262 Ўзбекистон тўқимачилик журнали. 2021 йил 4-сон
2. K. Elsayed, C. Lacor, Optimization of the cyclone separator geometry for minimum pressure drop using mathematical models and CFD simulations, Chemical Engineering Science 65 (22) (2010) 6048–6058.
3. W.D. Griffiths, F. Boysan, Computational fluid dynamics (CFD) and empirical modeling of the performance of a number of cyclone samplers, Sci. 27 (2) (1996) 281–304

ФИЗИКАДАН АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ МЕТОДИ ОРҚАЛИ ЎТКАЗИШ УСУЛИ

Нотожиев Аббор Мухамадалиевич

Ўзбекистон Миллий Университети мустақил изланувчиси.

***Аннотация.** Мақолада олий техник таълим муассасаларида физика фанидан амалий машғулотларни лойиҳалаш методи орқали ўтказиш методикаси кўрсатиб ўтилган.*

***Калим сўзлар:** лойиҳалаш методи, физика фани, физика машғулотлари, деформация, механик кучланиш.*

***Аннотация.** В статье описана методика проведения практических занятий по физике в высшем техническом образовательном учреждении методом проектирования.*

***Ключевые слова:** метод проектирования, физика, уроки физики, деформация, механическое напряжение.*

***Abstract.** In the state described methodology of practical training in physics in all technical and educational institutions of the method of design.*

***Key words:** design method, physics, physics lessons, deformation, mechanical stress.*

Физика курсининг мазмуни талабаларнинг дунёнинг замонавий физик тасвири ҳақидаги ғояларини шакллантиришга ҳисса қўшиши керак. Бу ҳолда физик билимлар яхлитлашади ва ўқитиладиган фанларни фанлараро алоқаларга йўналтирилган умумий қурилиш методологияси бирлаштиради [1].

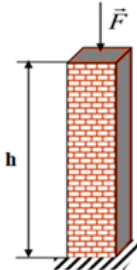
Физика машғулотида лойиҳалаштириш методини муваффақиятли қўлланилиши физика ва умуммуҳандислик фанлари профессор-ўқитувчиларининг ҳамкорлигига боғлиқ [2].

Олий техник таълим муассасалари талабаларига физика фанидан амалий машғулотларни лойиҳалаш методи орқали ўтказилиши уларни бевосита қурилиш соҳаларига йўналишини таъминлайди ҳамда касбий компетентлигини шакллантиришга асос яратади [3].

Лойиҳалаш методи орқали бевосита қурилиш соҳаларига йўналтирилган физика фанидан амалий масаланинг ечилиши 1-жадвалда аниқ мисол орқали кўрсатиб ўтилган.

1-жадвал.

№	Умумий усулларнинг амалга оширилиши	Бажариладиган амаллар
<i>Бино ва иншоотларнинг механик хусусиятларини ҳисоблаш</i>		

1.	Масаланинг қўйилиши:	Баландлиги 2,5 м, кўндаланг кесими 50х65 см бўлган ғишт устунига 300 кН куч таъсир этаётган бўлса, ғишт устунда пайдо бўладиган максимал кучланишни топинг. Устун зичлиги 1600 кг/м ³ бўлган ғишрдан қилинган (1-расм).
2.	Объект ёки унинг алоҳида олинган элементларини ажратиб кўрсатиш:	ғишрдан ясалган устуннинг кўндаланг кесими 51х64 см , баландлиги 2,5 м
3.	Ажратиб олиб қаралаётган объект ёки унинг алоҳида олинган элементларига таъсир қилувчи юкланиш турларини ажратиш:	ғишрдан ясалган устун ўз оғирлиги таъсирида юкланиш олади
4.	Деформация турлари ва физик ҳодисаларни кўрсатиш:	ғишрдан ясалган устун ўз оғирлиги таъсирида сиқилиш деформациясига учрайди
5.	Лойиҳалаштирилаётган объект ёки унинг алоҳида олинган элементлари табиати моделини график тасвирлаш.	 <p>1-расм. Ғишрдан ясалган устуннинг график тасвири.</p>
6.	Қараб чиқилаётган деформация турларини характерловчи физик катталикларни аниқлаш:	сиқилиш деформация, механик кучланиш
7.	Берилган шароитларда объект ёки унинг айрим олинган элементлари табиатини ифодалаб берувчи физик қонуниятларни тавсифлаш.	<p>Механик кучланиш,</p> $\sigma = \frac{F_{\text{ум}}}{S}$ <p>ифода орқали аниқланади. Умумий таъсир этувчи куч: $F_{\text{ум}} = F + P$, бу ерда, $P = mg$ ғишт устунининг оғирлиги. Устун массаси: $m = \rho \cdot V = \rho \cdot S \cdot h = \rho \cdot a \cdot b \cdot h$. Механик кучланиш, $\sigma = \frac{F + \rho \cdot a \cdot b \cdot h \cdot g}{S}$ <p>ифодаси ҳосил бўлади.</p> </p>
8.	Олинган тенгламалар системасини ечиш ва қидиралаётган физик катталиклар қийматларини аниқлаш:	Ғишт устунда пайдо бўладиган максимал кучланишни аниқлаймиз,

		$\sigma = \frac{300000 + 1600 \cdot 0,5 \cdot 0,65 \cdot 2,5 \cdot 10}{0,5 \cdot 0,65}$ $= 963 \cdot 10^3 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$
9.	Лойиҳалаштириш қоидаларига ва техник шарт-шароитларга мос келувчи ҳисоблаб топилган катталикларни солиштириш:	Ғишт учун мустаҳкамлик чегараси: 10÷20 МПа оралиғида бўлади. Шундай экан, олинган натижа мустаҳкамлик чегарасидан бир неча баробар кичик эканлигини ҳисобга олиб, ғишт устун берилган юкланишга бардош беради деган хулосага келамиз

Демак, физика фанини ўрганиш жараёнида лойиҳалаштириш методининг қўлланилиши ўқитиш сифатини оширишга ва талабаларнинг диплом, курс ишларини бажаришда ва касбий фаолият муаммоларини ҳал қилишда физик билимларни қўллаш қобилиятини оширишга катта ҳисса қўшади.

Адабиётлар рўйхати:

1. Соболева В.В. Формирование основ проектировочной деятельности в курсе общей физики в инженерно-строительном вузе МПГУ; Часть 3–М.: МПГУ, Издатель Карпов Е.В. - 2012 г., стр.213-216.
2. Begmatova D.A., Nortoijiyev A. M. Fizika fanining kasbiy faoliyat obe'klarini loyihalashtirishdagi o'rni // Kursantlar kasbiy faoliyatni egallashida tabiiy va aniq fanlarning o'rni. – Toshkent, 2020. – В. 43–44.
3. Фахертдинова, Д.И. Межпредметная связь в формировании компетентностного специалиста при изучении физики / Д.И. Фахертдинова, А.И. Фахертдинова. - Орел: Орел ГТУ, 2009. - С. 148-150.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СУШКИ ПОРИСТЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Шадманова Камола Умедовна
katola.umedovna@gmail.com

Преподаватель кафедры точных наук Педагогического института Бухарского государственного университета, 200190, Узбекистан, Бухара, ул. Пиридаскир, 2.

Ушбу ишда атроф-муҳит ҳарорати ва намлиги ўзгаришлари таъсирини ҳисобга олган зовакли материалларни сақлаш ва қуритиш жараёнларининг математик моделини кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: *математик модел, атроф-муҳит ҳарорати, иссиқлик узатиш, иссиқлик ажралиш, зовак муҳит.*

В данной работе рассматривается математическая модель для процессов хранения и сушке пористых материалов, учитывающий влияние изменений температуры и влаги окружающей среды.

Ключевые слова: *математическая модель, температуры окружающей среды, теплоперенос, тепловыделения, пористая среда.*

In this paper, a mathematical model is considered for the processes of storage and drying of porous materials, taking into account the influence of changes in temperature and environmental moisture.

Keywords: *mathematical model, ambient temperature, heat transfer, heat release, porous medium.*

Введение. Первым этапом при создании любого алгоритма управления является структурирование математической модели технического объекта. В данной работе разрабатывается математическая модель и алгоритм управления процессом сушки и хранения пористых материалов. Изучение процессов сушки и хранения пористых сельскохозяйственных продуктов проводилось авторами [1, 632; 2, 65; 3, 218], в течение многих лет.

В работе [4, 21] рассматривается физическая и расчетная модель процесса сушки, основанную на явлениях переноса тепла и влаги в пористых средах. Модель составлена из закона теплопроводности Фурье и закона массопереноса Фика и основана на работах Лыкова и Сохансанджа и Брюса, последние связывают перенос тепла и массы с помощью граничного условия на поверхность зерна. Численные решения расчетной модели были сравнены с экспериментальными и численными данными, имеющимися в научной литературе, и подтвердили, что результаты значений массы и температуры, полученные методом конечных объемов, приемлемы для обеих разработанных моделей. В случае уравнений Сохансанджа и Брюса на численные результаты температуры в начальные моменты процесса сушки влияет моделирование испарения влаги на границе зерна.

В статье [5, 45] представлена математическая модель диффузионно-фильтрационного тепловлагопереноса применительно к процессу конвективной сушки материалов для трех геометрий с граничными условиями третьего рода. Решение модели получено с использованием синтеза интегральных преобразований Лапласа, Фурье, Ханкеля и Лежандра. Представленный метод даёт возможность рассчитывать кинетику потенциалов переноса при проведении тепломассообменных процессов для капиллярно-пористых сред.

Исходя из выше переведённых работ видно, что разработка математического модели и численного алгоритма для процессов сушки и хранения пористых материалов, учитывающий такие факторы, как собственное тепловыделения натурального продукта, влияние изменений температуры и влаги окружающей среды, является актуальной задачей в настоящее время.

Постановка задачи. Учитывая основных показателей процесса сушки неоднородных пористых телах, математической модели тепло-влагопереноса предложено следующая система дифференциальных уравнений в основе работ [6, 78]:

$$\begin{cases} \frac{\partial T}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(a_r \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(a_r \frac{\partial T}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left(a_v \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(a_v \frac{\partial u}{\partial y} \right) + f, \\ \frac{\partial u}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(a_v \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(a_v \frac{\partial u}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left(a_r \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(a_r \frac{\partial T}{\partial y} \right) + q \end{cases}$$

с начальными и граничными условиями:

$$T(x, y, 0) = T_0(x, y); u(x, y, 0) = u_0(x, y);$$

$$\begin{aligned} \lambda_1 \frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{x=0} &= -\beta_1 (T_{oc} - T(0, y, \tau)) - \eta \rho \gamma R(\tau); \\ \lambda_1 \frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{x=L_x} &= -\beta_1 (T_{oc} - T(L_x, y, \tau)) - \eta \rho \gamma R(\tau); \\ \lambda_1 \frac{\partial T}{\partial y} \Big|_{y=0} &= -\beta_1 (T_{oc} - T(x, 0, \tau)) - \eta \rho \gamma R(\tau); \\ \lambda_1 \frac{\partial T}{\partial y} \Big|_{y=L_y} &= -\beta_1 (T_{oc} - T(x, L_y, \tau)) - \eta \rho \gamma R(\tau); \\ \lambda_2 \frac{\partial u}{\partial x} \Big|_{x=0} &= -\beta_2 (u_{oc} - u(0, y, \tau)); \quad \lambda_2 \frac{\partial u}{\partial x} \Big|_{x=L_x} = -\beta_2 (u_{oc} - u(L_x, y, \tau)); \\ \lambda_2 \frac{\partial u}{\partial y} \Big|_{y=0} &= -\beta_2 (u_{oc} - u(x, 0, \tau)); \quad \lambda_2 \frac{\partial u}{\partial y} \Big|_{y=L_y} = -\beta_2 (u_{oc} - u(x, L_y, \tau)). \end{aligned}$$

Здесь T и u – изменение температуры и влаги пористого тела; $a_t(x, y)$ – коэффициент теплопроводности; $a_v(x, y)$ – коэффициент влагопроводности; δ – коэффициент термодиффузии; ρ – плотность тела; удельных теплоемкости c_1 и влагоемкости c_2 ; $f(x, y, \tau) = b \cdot e^{-\alpha \tau}$ – интенсивность внутреннего тепловыделения массы; α – эмпирический параметр; $q(x, y, \tau) = \rho m_0 e^{-\xi \tau}$ – интенсивность внутренних источников влаги; плотность материала ρ ; ξ – коэффициент сушки; m_0 – максимальная интенсивность испарения; β_1 – коэффициент теплоотдачи; T_{oc} – температура окружающей среды; η – коэффициенты для проведения граничного условия к размерному виду; γ – коэффициент поглощения; $R(\tau)$ – инсоляция поток солнечной радиации; β_2 – коэффициент влагоотдачи; u_{oc} – влажность окружающей среды. Внешняя форма пористого тела взято как прямоугольник, с размерами L_x, L_y .

Выводы. Разработанная модель при хранении и сушке пористых материалов позволяют прогнозировать изменение температуры и влаги в произвольных точках пористой теле, а также служат для предотвращения потери качества материалах, где учитываются неоднородность среды, тепло и влагообмен с окружающей среды, суточное изменение солнечной радиации, внутреннее тепловлаговыведение материала.

Литература

1. Jang H.Ch., Min H. K., Young S. K. «A New Structural Model for Predicting Effective Thermal Conductivity of Variably Saturated Porous Materials», *Korean Earth Science Society*, 32, no.6, p.629–639.
2. Bruno Ch.P. «Modeling of the drying process agro industrial products» *Tecnología en Marcha*. 2016 Vol. 29, N° 1, Enero-Marzo. Pág 62-73.

3. Ren G., Zhang W., Zhang L., Duan X.. «Numerical Simulation of Mass and Heat Transfer of Porous Media during Atmospheric Freeze Drying». *Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery*, 2016 , 47(3):214-220.
4. Meriem A., Rachid B., Habib S., Amenallah G., «Modélisation des transferts thermique et massique dans un milieu poreux non saturé : Application au dessalement des sols» 2009 p 20-23
5. К.А. Чуев «Математическое моделирование тепломассообмена при конвективной сушке железорудного сырья» *Izvestiya Vuzov. Severo-kavkazskii region. Natural science. 2019. No.1* p44-45.
6. Равшанов Н., Шадманов И. У. Математическая модель и эффективный численный алгоритм для исследования процессов тепло-влажноперевода в неоднородных пористых средах // Проблемы вычислительной и прикладной математики. 2021. – №6/1(37). – С. 75–89.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИНГУЛЯРНОСТИ ПРИ ВЫЧИСЛЕНИИ ФУНКЦИИ ГРИНА НЕУПОРЯДОЧЕННЫХ СИСТЕМ

ф.-м.ф.д., профессор О. К. Кувандиков, PhD. доцент Б.У.Амонов, PhD. ассистент
Д.Х.Имамназаров, маг. Ж.Акрамов

Самаркандский государственный университет им.Шарофа Рашидова,
quvandikov@rambler.ru , baxtiyor-amon@rambler.ru , akramovjamshid166@gmail.com

***Annotatsiya.** Ushbu maqolada kogerent potentsial yaqinlashuvida tartibsiz kondensatsiyalangan tizimlarning elektron tuzilishi, kinetic xossalari va magnit xususiyatlarini hisoblash uchun Green funktsiya usulining dastlabki shartlari va asosiy qoidalari qarab chiqiladi. Grin funktsiyasining gamiltonianga mos keladigan maxsus nuqtalardagi hisoblangan qiymatlari energiya spektrini aniqlash hamda tartibsiz qotishmalarning bir qator elektr va magnit xususiyatlarini hisoblash imkonini beradi.*

***Kalit so'zlar:** tartibsiz qotishma, Grin funktsiyasi, holatlarning zichligi, o'ziga xoslik, kinetic hodisalar, magnit qabul qiluvchanligi.*

***Аннотация.** В данной работе рассмотрены исходные предпосылки и основные положения метода функций Грина для расчета электронной структуры, явлений переноса и магнитных свойств неупорядоченных конденсированных систем в приближении когерентного потенциала. Показано, что вычисление Гриновской функции соответствующий гамильтониану в особых точках дает возможность определения энергетического спектра и вычисления ряда электрических и магнитных свойств неупорядоченных сплавов.*

***Ключевые слова:** неупорядоченный сплав, функция Грина, плотность состояний, сингулярность, явления переноса, магнитная восприимчивость.*

***Annotation.** In this paper, we consider the initial prerequisites and main provisions of the Green's function method for calculating the electronic structure, transport phenomena, and magnetic properties of disordered condensed systems in the coherent potential approximation. It is shown that the calculation of the Green's function corresponding to the Hamiltonian at singular points makes it possible to determine the energy spectrum and calculate a number of electrical and magnetic properties of disordered alloys.*

***Key words:** disordered alloy, Green's function, density of states, singularity, transport phenomena, magnetic susceptibility.*

В данной работе рассмотрены исходные предпосылки и основные положения метода функций Грина (ФГ) для расчета электронной структуры, явлений переноса и магнитных

свойств неупорядоченных конденсированных систем в приближении когерентного потенциала. Показано, что вычисление Гриновской функции соответствующий гамильтониану в особых точках дает возможность определения энергетического спектра и вычисления ряда электрических и магнитных свойств неупорядоченных сплавов.

Для решения уравнения Шредингера $\hat{\mathcal{H}}\Psi = E\Psi$ вводится оператор Гриновской функции соответствующий оператору гамильтониана системы $\hat{\mathcal{H}}$ в виде $G(z) = \langle (z - \hat{\mathcal{H}})^{-1} \rangle$. Вычисление Гриновской функции в особых точках, при которых она имеет сингулярности на действительной оси энергии E , является решением уравнения Шредингера для собственных значений гамильтониана системы, что дает энергетический спектр для рассматриваемой системы.

Рассмотрим применение функция Грина при вычислении различных свойств неупорядоченных сплавов:

1. Из вышеизложенных следует, что плотность электронных состояний определяется как первая степень мнимой части ФГ:

$$\pi\mathcal{N}(E) = \text{Im}G(E). \quad (1)$$

2. Низкотемпературный вклад электронов в удельную теплоемкость определяется по формуле [1]:

$$C_e = \left[\frac{1}{3} (k_B\pi)^2 N \mathcal{N}(\mathcal{E}_F) \right] T = \gamma T. \quad (2)$$

где k_B - постоянная Больцмана, N – число атомов, $\mathcal{N}(\mathcal{E}_F)$ - плотность состояний на уровне Ферми, T – абсолютная температура.

3. Вклад в общую парамагнитную восприимчивость от Паулиевской спиновой восприимчивости определяется как [2]:

$$\chi_{Pauli} = \frac{1}{2} g^2 \mu_B^2 \mathcal{N}(\mathcal{E}_F), \quad (3)$$

где g – фактор спектроскопического расщепления или гиромагнитное отношение, μ_B – магнетон Бора, $\mathcal{N}(\mathcal{E}_F)$ - плотность состояний на уровне Ферми.

4. Усредненное значение удельного электросопротивления определяется через вторую степень мнимой части ФГ [3]:

$$\rho = \frac{1}{\sigma}, \quad (4)$$

$$\sigma = \frac{2e^2\hbar}{3\pi N\Omega} \int d\eta \left(-\frac{\partial f}{\partial \eta} \right) \int d\xi [\text{Im}G(\xi)]^2 \sum_{\vec{k}} v^2(\vec{k}) \delta(\xi - \varepsilon(\vec{k})), \quad (5)$$

где e – заряд электрона, \hbar - постоянная Планка, деленная на 2π , N – число атомов, Ω - объём приходящийся на один атом сплава, f – функция Ферми-Дирака, $v(\vec{k})$ - средняя скорость электронов, которая определяется как производная от закона дисперсии $\varepsilon(\vec{k})$ по волновому вектору $v(\vec{k}) = \frac{1}{\hbar} \frac{\partial \varepsilon(\vec{k})}{\partial \vec{k}}$.

5. Как известно, для вырожденного электронного газа, если рассеяние носит упругий характер и плотность электронных состояний довольно плавная функция от энергии, то диффузионная термоэлектродвижущая сила (термо-э.д.с.) описывается формулой Мотта [1]:

$$S = - \frac{\pi^2 k_B^2 T}{3|e|E} \cdot \frac{\partial \ln \sigma(E)}{\partial \ln E} \Big|_{E = E_F}, \quad (6)$$

где k_B - постоянная Больцмана, T – абсолютная температура, e – заряд электрона, $\sigma(E)$ – удельная электропроводность (5), производная вычисляется на уровне Ферми.

6. Константа Холла в слабом магнитном поле в общем виде определяется следующим выражением

$$R_0 = \frac{\sigma_{xy}}{B \cdot \sigma_{xx}^2}, \quad (7)$$

где B - индукция магнитного поля, σ_{xx} - диагональная часть тензора удельной электропроводности, которая вычисляется по выражению (5), а σ_{xy} - недиагональная часть тензора удельной электропроводности, которая называется Холловской электропроводностью, определяется третьей степенью мнимой части гриновской функции следующим выражением [3]:

$$\sigma_{xy} = \left(\frac{4e^3 B \hbar^2}{3\pi c \Omega} \right) \int d\eta \left(-\frac{\partial f}{\partial \eta} \right) \int d\xi [ImG(\xi)]^3 \sum_{\vec{k}} v^4(\vec{k}) \delta(\xi - \varepsilon(\vec{k})), \quad (8)$$

7. Согласно уравнению Больцмана общее выражение для поперечного магнетосопротивления имеет следующий вид

$$\frac{\Delta\rho}{\rho} = \frac{\rho_{xx}(B) - \rho_{xx}(B=0)}{\rho_{xx}(B=0)} = -\frac{1}{\sigma^{(0)}} \left[\sigma_{xx}^{(2)} + \frac{(\sigma_{xy}^{(1)})^2}{\sigma^{(0)}} \right], \quad (9)$$

где $\sigma^{(0)}$ - электропроводность в отсутствии магнитного поля, которая определяется выражением (5), $\sigma_{xy}^{(1)}$ - холловская электропроводность, определяемая выражением (8), $\sigma_{xx}^{(2)}$ - квадратичная по магнитному полю поправка к электропроводности, которая определяется четвертой степенью мнимой частью гриновской функции следующим выражением [4]:

$$\sigma_{xx}^{(2)} = \left(-\frac{e^4 \hbar^3 B^2}{\pi c^2 \Omega} \right) \int d\eta \left(-\frac{\partial f}{\partial \eta} \right) \sum_{\vec{k}} \{v_y^2 (M_{xx}^{-1})^2 [(ImG)^4 - 3(ImG)^2 (ReG)^2]\}, \quad (10)$$

где v_y - скорость электрона по оси y , которая определяется из закона дисперсии $\varepsilon(\vec{k})$: $v_y = \frac{1}{\hbar} \frac{\partial \varepsilon(\vec{k})}{\partial k_y}$; M_{xx}^{-1} - тензор обратной эффективной массы электрона, которая определяется второй производной от закона дисперсии $\varepsilon(\vec{k})$ по x -компоненты волнового вектора \vec{k} : $M_{xx}^{-1} = \frac{1}{\hbar^2} \frac{\partial^2 \varepsilon(\vec{k})}{\partial k_x^2}$.

8. Вклад в общую парамагнитную восприимчивость от орбитальной восприимчивости определяется четвертой степенью мнимой частью гриновской функции следующим выражением [5]:

$$\chi_{orb} = -\frac{4}{\pi} m^2 \mu_B^2 \hbar^4 \cdot Im \sum_{\vec{k}} \int_{-\infty}^{\infty} dE f(E) [ImG(\vec{k}, E)]^4 v_x^2 v_y^2, \quad (11)$$

где m - масса электрона, μ_B - магнетон Бора, \hbar - постоянная Планка, $f(E)$ - функция Ферми-Дирака, v_i - i -компонента скорости электрона.

Таким образом, все перечисленные выше электрические и магнитные свойства неупорядоченных сплавов тесно связаны с электронной структурой, которая определяется Гриновской функцией, именно сингулярности на вещественной оси энергии дает возможности определения энергетического спектра электронов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Дж.Займан. Принципы теории твердого тела. - М.: Мир, 1974. - 472 с.
2. Р.Уайт. Квантовая теория магнетизма. - М.: Мир, 1985. - 303 с.

3. Д.Х.Имамназаров. Электронная структура и явления переноса парамагнитных сплавов переходных металлов. Диссертация (PhD). Самарканд, 2022. – 131 с.
4. Ведяев А.В., Грановский А.Б., Имамназаров Д.Х., Халилов И.Х. Лоренцовское магнитосопротивление неупорядоченных сплавов в приближении когерентного потенциала. – Вестник МГУ, Сер.3, Физика-астрономия, 1992, Т.33, №6. – С.78-83.
5. H.Fukuyama. Hall Effect and Orbital Magnetism of Binary Alloys. – Progress of Theoretical Physics, 1970, Vol.44, No.4. – P.879-898.

ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА “ЁНИЛГИ ВА МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ” ФАНИНИ ЎҚИТИШДАГИ ИННОВАЦИЯЛАР ВА ИЛГОР ХОРИЖИЙ ТАЖРИБАЛАР

К.А. Ядгаров

Термиз давлат университети ўқув-услубий бошқармаси бошлиғи

***Резюме:** Ушбу мақолада таълим ва ўқитиш сифатини баҳолашнинг халқаро стандартларини жорий этиш асосида олий таълим муассасалари фаолиятининг сифати ҳамда самарадорлигини ошириш, олий таълим муассасаларига қабул квоталарини босқичма-босқич кўпайтириш, илмий-тадқиқот ва инновация фаолиятини рағбатлантириш, илмий ва инновация ютуқларини амалиётга жорий этишнинг самарали механизмларини яратиш, олий ўқув юртлари ва илмий-тадқиқот институтлари ҳузурида ихтисослаштирилган илмий-экспериментал лабораториялар, юқори технология марказлари ва технопаркларни ташкил этиш.*

Ҳозирги кунда олий таълим муассасаларида “Ёнилги ва мойлаш материаллари” фанини ўқитишда кўп ҳолларда талабаларнинг ижодий имкониятларини ривожлантирмайдиган, уларда ахборот билан ишлаш ва ундаги асосий мазмунни аниқлаш, таҳлил қилиш ва бир тизимга келтириш малакалари шаклланишига кўмаклашмайдиган таълимнинг репродуктив методларидан кенг фойдаланиши. Замонавий мутахассисдан эса фақат ўз соҳасининг билимдони ва шу йўналишдаги ахборотларни эгаллаганлик билан бир қаторда, улардан ҳар хил касбий вазиятлар юзага келганда ўринли фойдалана билиш бўйича муҳим муаммолар илмий таҳлил этилган.

***Калит сўзлар:** илмий-тадқиқот ва инновация фаолиятини, фарғоналиклар кўчирилиши, инновация, репродуктив метод, Инновацион технологиялар, Ҳамкорликда ўқитиш, Электрон-педагогик дарслик.*

***Резюме:** В данной статье рассматривается внедрение международных стандартов оценки качества образования и подготовки кадров для повышения качества и эффективности высшего образования, поэтапное увеличение квот приема в высшие учебные заведения, поощрение исследований и инноваций, создание эффективных механизмов внедрения научных и инновационных достижений. создание специализированных научно-экспериментальных лабораторий, центров высоких технологий и технопарков при университетах и научно-исследовательских институтах.*

В настоящее время преподавание предмета «Горюче-смазочные материалы» в высших учебных заведениях зачастую не развивает творческие способности студентов, не способствует формированию у них навыков работы с информацией и выявления, анализа и систематизации основного содержания. В дополнение к знанию области и получению информации в этой области, были научно проанализированы важные проблемы,

связанные с умением использовать их надлежащим образом в различных профессиональных ситуациях.

Ключевые слова: научно-инновационная деятельность, ферганское переселение, инновация, репродуктивный метод, инновационные технологии, коллективное обучение, электронно-педагогический учебник.

Resume: This article discusses the introduction of international standards for quality assessment of education and training to improve the quality and efficiency of higher education, gradual increase in quotas for admission to higher education, encourage research and innovation, create effective mechanisms for implementing scientific and innovative achievements. establishment of specialized scientific-experimental laboratories, high-tech centers and technoparks at universities and research institutes.

Nowadays, the teaching of the subject "Fuels and Lubricants" in higher education institutions often does not develop students' creative abilities, does not help them to develop the skills of working with information and identifying, analyzing and systematizing the main content. In addition to the knowledge of the field and the acquisition of information in this area, important problems in the ability to use them appropriately in various professional situations have been scientifically analyzed.

Keywords: research and innovation activities, resettlement, innovation, reproductive method, Innovative technologies, Collaborative learning, Electronic pedagogical textbook.

“Ёнилғи ва мойлаш материаллари” фанини талабалар томонидан яхши ўзлаштирилиши албатта уларнинг кимё, физика, транспорт воситалар тузилиши ва назарияси, ички ёнув двигателлари фанларининг қандай ўзлаштирганликларига ҳам боғлиқ.

Талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларини оширишда албатта адабиётлардан фойдаланиш муҳим ҳисобланади.

Хорижий давлат таълим тизимидаги адабиётларга эътиборни қаратсак. Kenneth Stafford. Alternative Fuels for Automobiles. 2008 йилда Maximino Manzanera. Alternative Fuel. Croatia. InTech, 2011 йилда ёзилган бу адабиётларда асосан транспорт воситаларида ишлатиладиган ёнилғилар, уларнинг хусусиятлари, дунё бўйича нефть ва газ қазиб олиш, қайта ишлаш технологиялари тўғрисидаги охириги маълумотлар таблица ва график тарзда баён этилган. Машғулотларда юқорида келтирилган адабиётлардаги маълумотлардан кенг фойдаланилди.

Россия Федерацияси таълим тизимида қўлланилиб келинаётган " Ёнилғи ва мойлаш материаллари " дарсликларидан айримларини кўриб чиқамиз.

Ҳозирги кунда “Ёнилғи ва мойлаш материаллари” курси бўйича РФ да кўплаб алтернатив дарсликлар амалда қўлланилаётганига қарамасдан Гуреев А.А, Фукс И.Г. Лашхи В.Л. томонидан ёзилган “Химмотология”, Манусаджянс О.И., Смал Ф.В. томонидан “Автомобильные эксплуатационные материалы”, В.П. Павлов, П.П. Заскалко “Автомобильные эксплуатационные материалы”, Василева Л.С. томонидан ёзилган “Автомобильные эксплуатационные материалы” дарсликлари МДХ давлатлардаги олий таълим муассасаларида “Ёнилғи ва мойлаш материаллари” фани учун асос бўлиб келмоқда. Жамият ривожининг бугунги кундаги босқичи бевосита, технологияларнинг такомиллашуви билан характерланади. Замонавий технологик жараёнлар ҳар қандай соҳага ўз таъсирини ўтказмоқда.

Айниқса, ахборот узатиш тизимида тобора янги ўзгаришлар ва технологоялар ривожланиб, кучайиб бормоқда. Инсонларда ахборот ва коммуникацион технологиялар ҳамда компьютер технологиясидан фойдаланишга бўлган эҳтиёж кучаймоқда ва улар такомиллашмоқда.

Республикамиз таълим соҳасида улардан фойдаланиш ўқитиш сифатини оширига, ўқувчиларнинг фикрлаш доирасини ошириш ва кенгайтиришга, уларда мустақил ўзлаштириш фаолиятини кучайтириш ҳозирги замоннинг долзарб масаласига айланиб қолди.

Инновация (инглизча)- янгилик киритиш, янгилик, ўзгартириш маъноларини бериб, бу ибора асосан илм-фан ва техника билан боғланган. Лекин Иновацияни инсон ҳаёти билан боғлиқ фаолиятида ҳам кенг кўламда, асосан педагогик таълим-тарбия жараёнида янги технологиялар қўллаб, ўқитиш ва тарбиялашда улкан ютуқларга эришилаётганлиги оммалашиб бормоқда.

Инновация - техникага доир киритилган янгилик, технологиялар, илм-фаннинг ютуқлари ва юқори тажрибаларни татбиқ этиш, маориф тизимида таълим бериш сифатини, эффеқтини ошириш, ўқув жараёнига янги педагогик технологияларни киритиш, янгиликларни ҳаётга жорий этиш метод ва воситалар ҳисобланади

Инновацион технологиялар. Мавжуд ғоя ва гипотезаларни янгилаш орқали педагогик технологияларни қайта қуриш жараёни ҳамдир.

Таълим-тарбия жараёнига Инновацион технологияларни киритиш орқали ўқитувчи ўзини янги яратилаётган шароитга тайёрлаши керак бўлади. Тажрибали педагог олимларимиз ўз вақтини республикамизда жамланган бой тажрибаларга суяниб янги технологиялар яратишга, уларга Инновацион технологияларни сингдириб, ўзимизнинг замонавий педагогик технологиямизни яратиш устида ўзимизнинг замонавий инновацион педагогик технологиялар асосида "Инновацион мактаб"лар тизимини яратиш устида иш олиб боришмоқда.¹

Интернет тармоғи талабаларга жадаллик билан таълим муасаса ишлари билан танишиш, ўз фикрларини жойлаштириш имконини яратади. Интернет тармоғига чиқиш орқали назорат ишлари тарқатилиши ва маҳаллий электрон почтадан қабул қилиниши мумкин. Бундай кўринишдаги ишлар дарсда масофавий таълимнинг тармоқ шакллари моделилаштиришга ёрдам беради.

Кундан-кунга масофавий тармоқ курслари ва танловлари оммалашиб бормоқда. Ўқитувчи энди билим ахборотларини етказувчи ягона марказ эмас, компютер технологияларини қўллаш билан масофавий таълим бериш ва олиш имкониятига эга бўлиб бормоқда.

Талабалар кўпинча Интернет тармоғи орқали ўз-ўзини ўқитиш билан қизиқиб шуғулланмоқдалар, ўз тенгдошлари билан мулоқотда бўладилар, умумий қизиқишларни топадилар. Бундай ишлар тармоқдаги ўзаро муносабатларни шакллантиради, Интернет тармоғи талабага телекоммуникация имкониятларини ҳис қилишни, бошқа мамлакатдаги тенгдошлари билан танишиш ва бирга ишлаш воситасига айланмоқда.

Республикамизда электрон ўқув адабиётларидан фойдаланишга мўлжалланган ахборот-педагогик технологиялари воситаларини ривожлантириш, шунингдек, масофали ўқитишни ташкил этиш бўйича салмоқли ишлар олиб борилмоқда. Электрон адабиётлар яратишнинг илмий-услубий томонлари кўпгина олимлар томонидан тадқиқ этилмоқда.

Электрон-педагогик дарслик - давлат таълим стандарти, ўқув дастури, услубиёт ва дидактик талаблар асосида белгиланган, муайян ўқув фаннинг мавзулари тўлиқ ёритилган, тегишли фан асосларини мукамал ўзлаштирилишига қаратилган ҳамда турдош таълим

¹ Ишмухамедов Р., Абдуқодиров А., Пардаев А. Таълимда инновацион технологиялар (таълим муассасалари педагог-ўқитувчилари учун амалий тавсиялар). – Т.: Истеъдод, 2008.-180 б.

йўналишларида фойдаланиш имкониятлари ҳисобга олинган бўлиши эканлигини таъкидлаш жоиз.²

Электрон дарслик компьютер технологиясига асосланган ўқув услубини қўллашга, мустақил таълим олишга ҳамда фанга оид ўқув материаллар, илмий ўзлаштирилишига мўлжалланган бўлади.

Электрон дарслик талаба билим олишини вақт бўйича чегараламайди, талабанинг хошишига кўра қисқариши ёки камайиши мумкин.

Электрон дарслик талабаларга ахборотни ўқиш, дарсларни тинглаш, амалий машғулотларга мўлжалланган вазифаларни бажариш, ўз билимларини текшириш ва зарур ҳолларда уларни бтўлдириш, ўз-ўзини назорат қилиш каби билим шакллари тавсия этиш мумкин.

Ҳамкорликда ўқитиш ғояси барча ўқитиш методология ва методикаларнинг илмий таҳлили натижасида аста-секин майдонга келган ҳосилдир.

Ҳамкорликда ўқитиш ғояси дидактикада дастлаб Буюк Британия, Канада, Австралия, Нидерландия, Германия, Япония, Америка Қўшма Штатлари, Исроил каби мамлакатларнинг таълим муассасаларида кенг кўламда синала бошланади.

Ушбу ҳамкорликда ўқитиш технологияси турли мамлакатларда турли йилларда ривожлантира бошланган. Масалан, АҚШ да дастлаб Калифорния университети профессори Ж.Арнсон томонидан жорий этилган. Минесот Университети профессорлари Р.Жонсон, Д.Жонсонлар ва Ж.Ҳопкинс Университети профессори Х.Славин ҳамда Исроилдаги Тел-Авив университети профессори Ш.Шерон томонидан ишлаб чиқилган.

Америка олимлари томонидан ишлаб чиқилган ва амалиётга жорий этилган ҳамкорликда ўқитиш асосан, талабаларда ДТС (Давлат таълим стандарти) ва фан дастурларида қайд этилган билим, кўникма ва малакаларни шакллантиришга эътибор берилган.

Исроил ва Европа олимлари томонидан тавсия этилган ҳамкорликда ўқитиш кўпроқ талабалар томонидан ўқув материални қайта ишлаш, лойиҳалаш фаолиятини ривожлантириш, ўқув баҳси ва мунозаралари олиб боришни кўзда тутди.

Ҳамкорликда ўқитишнинг асосий ғояси- ўқув топшириқларни нафақат биргаликда бажариш, балки ҳамкорликда ўқиш - ўрганишдир.

Қуйида ҳар бир метод ҳақида қисқача ахборот берамиз.

Кичик гуруҳларда ҳамкорликда ўқитиш методи.

Бу методни профессор Р. Савин ишлаб чиққан. Кичик гуруҳлар 4 та талабадан ташкил топади. Талаба аввал мавзуну тушунтиради, сўнгра талабаларнинг мустақил ишларини ташкил этади. Талабаларга берилган ўқув топшириқларни 4 қисмга ажратиб, ҳар бир талаба ўзи бажарган қисм юзасидан фикр юритиб, ўртоқларини ўқитади. Кейин гуруҳ аъзолари томонидан топшириқ юзасидан умумий хулоса чиқарилади. Талаба ҳар бир кичик гуруҳ ахборотини тинглайди ва тест саволлари ёрдамида билимларни назорат қилиб баҳолайди.³

Талабаларнинг кичик гуруҳлардаги ўқув фаолиятини дидактик ўйинлар шаклида, индивидуал тарзда ҳам ташкил қилиш мумкин.

Ҳамкорликда ўқитишнинг "Зигзак" ёки "Арра" методи.

Бу методни профессор Е.Арнсон ишлаб чиққан. Педагогик амалиётда бу метод қисқача "арра" деб номланади. Мазкур методда кичик гуруҳлар 6-8 та талабадан тузилади.

² Сабирова Д.А. Мультимедиа тизимлари ва технологиялари. Ўқув кулланма -Т: ТГЭУ, 2013г

³ Абдуқодиров А.А., Пардаев А.Х.Масофали ўқитиш назарияси ва амалиёти. –Т. Фан, 2009.

Дарс ўзлаштириладиган мавзу мантиқан тугалланган қисмларга ажратилади. Ҳар бир қисм юзасидан талабалар бажарилиши лозим бўлган ўқув топшириқлари тузилади. Ҳар бир талабалар гуруҳи берилган топшириқларнинг биттасини бажаради. Гуруҳдаги мутахассислар ўзлари эгаллаган билимларни худди арра тишлари каби кетма-кет келганидек, навбат билан ўртоқларига баён қилади. Мазкур гуруҳларда ўқув материални мантиқий кетма-кетликда қайта ишлаб чиқади.

"Биргаликда ўқиймиз" методи.

Ушбу методни профессор Д. Жонсон ва Р. Жонсонлар ишлаб чиқишган. Бу методда гуруҳ талабалари 3-5 талабадан иборат кичик гуруҳларга ажратилади. Ҳар бир гуруҳ дарсда бажарилиши лозим бўлган топшириқнинг маълум қисмини бажаради. Гуруҳлар топшириқларни тўлиқ бажаришлари натижасида ўқув материалнинг яхлит ўзлаштиришига эришилади. ⁴

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ишмухамедов Р., Абдуқодиров А., Пардаев А. Таълимда инновацион технологиялар (таълим муассасалари педагог-ўқитувчилари учун амалий тавсиялар). – Т.: Истеъдод, 2008.- 180 б.
2. Сабирова Д.А. Мультимедиа тизимлари ва технологиялари. Ўқув қуланма -Т: ТГЭУ, 2013г
3. Абдуқодиров А.А., Пардаев А.Х.Масофали ўқитиш назарияси ва амалиёти. –Т. Фан, 2009.
4. Бегимкулов У.Ш. Педагогик таълимда замонавий ахборот технологияларини жорий этишнинг илмий-назарий асослари. Монография. -Т.: Фан, 2007.
5. Алимов З.Х. Транспорт воситаларида қўлланиладиган эксплуатацион материаллар. -Т. : “Фан ва технология”, 2011 й., 160 бет.
6. Алимова З.Х.,Ҳамроқулов О.А.”Транспорт воситаларида қўлланиладиган эксплуатацион материаллар” Ўқув қуланма , Жиззах 2004 й., 98 бет.
7. Маткаримов К.Ж.,МахмудовБ.Ж., Норкулов А.А. “Автомобилларга ишлатиладиган ашёлар”. -Тошкент “Талқин”, 2008 й., 304 бет.
8. Алимова З, Х.Худойбердиев К.Р. “Ёнилғи мойлаш материаллари ва техник сууюкликлар” Тошкент: “Талқин”, 2008 й.

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НАДЕЖНОСТЬ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ БЕЗРУЛОННЫХ КРЫШ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Юсупов Р.Р., кандидат технических наук, доцент, Ташкентский архитектурно строительный институт

Ўктамов А.Р., магистрант, Ташкентский архитектурно строительный институт

Аннотация. В данной статье приводятся результаты экспериментально-теоретических исследований, посвященных оценке эксплуатационной надежности элементов безрулонных крыш жилых домов, построенных в городе Ташкенте. Для исследования данного вопроса были выполнены комплексные испытания, связанные с изучением влияния условий эксплуатации на свойства бетона и работу сборных железобетонных плит.

Аннотасија. *Мазкур мақоллада Ташкент шаҳрида қурилган уй-joyларнинг ролонсиз товлари элементларининг фойдаланиш ишончлигини баҳолашга бағ'ишланган тајриба-назарий тадқиқотлар натијалари келтирилган. Мазкур масалани тадқиқотдан о'тказиш учун фойдаланиш шартларининг бетон хоссаларига та'сирини о'рганаш билан бағ'илиқ комплекс синовлар амалга оширилди.*

Annotation. *This article presents the results of experimental and theoretical studies on the evaluation of the operational reliability of elements of roll-free roofs of residential buildings built in Tashkent. To study this issue, comprehensive tests were carried out related to the study of the influence of operating conditions on the properties of concrete and the work of precast reinforced concrete slabs.*

Ключевые слова: *эксплуатационная надежность, бетон, кровельная плита, безрулонная крыша, надежность, климат, результат.*

Kalit so'zlar: *foydalanish ishonchliligi, beton, tom plitasi, qoplamasiz tom, ishonchlilik, iqlim, natija.*

Keywords: *operational reliability, concrete, roofing slab, roll-free crush, reliability, climate, result.*

В конце восьмидесятых годов прошлого столетия в городе Ташкенте построены жилые крупнопанельные 9-этажные дома с безрулонной крышей, в которых в качестве железобетонных кровельных плит использовались ребристые плиты складчатого очертания с полкой в сжатой зоне конструкции и предварительно напряженные корытообразные водосборные лотки [1,95] для отвода воды (см. рис.1).

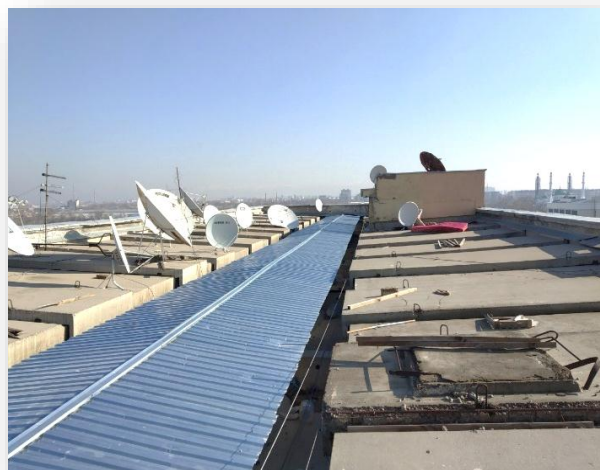


Рис.1. Общий вид девятиэтажного жилого дома с безрулонной крышей.

По условиям эксплуатации бетон указанных конструкции испытывает, кроме внешней нагрузки, действие изменений климатической температуры, влажности воздуха, солнечной радиации, осадков, увлажнения и высушивания, замораживания и оттаивания. От степени негативного влияния указанных факторов в отдельности, а также в комплексе, во многом зависит их напряженно – деформированное состояние. В свою очередь, степень влияния этих факторов во многом зависит от сформированной исходной структуры бетона, особенностей технологии изготовления и климатических условий (сезон изготовления и загрузки конструкции) к моменту замыкания конструкции и их изменений в процессе эксплуатации [2,35].

В связи с изложенными выше, практический и научный интерес представляет исследование влияния параметров внешней среды, характерных для климатических условий сухого жаркого климата города Ташкента на прочность и деформации бетона кровли и работу

кровельных конструкций. Без учёта этих вопросов, в расчетах железобетонных кровельных конструкций могут быть допущены существенные погрешности. Для решения поставленных задач были проведены экспериментальные исследования в природных условиях.

Экспериментальные исследования для изучения изменений прочности и деформации бетона классов В25 и В30 проводились на стандартных образцах кубах и призмах, прошедших тепловлажностную обработку согласно режима, применяемого при изготовлении кровельных конструкций в заводских условиях. Опытные образцы испытывались через год после их изготовления; за этот период на них воздействовали изменения параметров внешней среды, а также атмосферные осадки.

Полученные результаты о влиянии сухого жаркого климата на основные характеристики бетона в сравнении с данными, полученными для нормальных условий, представлены в таблице.

Таблица

№	Наименования характеристики	Значения параметров статистического распределения		
		η	σ	$v, \%$
1.	Кубиковая прочность, R	0,85	0,102	12,0
2.	Начальный модуль упругости, E_e	0,95	0,093	9,8
3.	Неупругие предельные деформации при сжатии, ϵ_e	0,86	0,123	14,3
4.	Прочность на растяжение при раскалывании, R_{btp}	0,92	0,148	16,1
5.	Прочность на растяжение при изгибе, R_{btu}	0,87	0,111	12,8
6.	Отношение R_{btp} / R	0,07	0,001	14,3
7.	Отношение R_{btu} / R	0,185	0,018	9,7

Примечания.

η - среднее значения отношения соответствующих характеристик бетона для природных и нормальных условий;

σ - среднеквадратичное отклонение среднего значения этого отношения;

v - коэффициент вариации.

Согласно данным этой таблицы прочность бетона на растяжении при раскалывании и изгибе более чувствительны к негативным воздействиям природных условий сухого жаркого климата. Анализ полученных данных также подтверждает, что пропаренный бетон, твердеющих в природных условиях сухого жаркого климата, испытывает деструктивные процессы в меньшей степени, чем бетон естественного твердения за счет раннего структурообразования без действия климата. Прямое экспериментальное подтверждение этому была получено при анализе параметрических уровней микро трещинообразования бетона под нагрузкой. Путем анализа опытных данных для оценки нижней границы микро трещинообразования R_{cr}^o / R_b и условной верхней границы трещинообразования R_{cr} / R_b для рассматриваемых бетонов предложены следующие выражения:

$$R_{cr}^o / R_b = 0,35 \lg R_b - 0,59 \quad (1)$$

$$R_{cr} / R_b = 0,35 \lg R_b - 0,28 \quad (2)$$

В выражениях (1) и (2) значения призмной прочности бетона R_b приняты без единицы измерения. По данным экспериментов характеристики трещиностойкости бетона в природных условиях в среднем снижаются на 8-15% по сравнению с аналогичными характеристиками,

полученными для лабораторных условий. Причем, чем больше прочность бетона, тем меньше это снижение.

Исследования влияния температурно – влажностных климатических условий на деформации (прогибы) сборных железобетонных плит безрулонных крыш выполнялись в натуральных условиях эксплуатации на чердаке 9-этажного жилого дома.

Согласно данным экспериментальных исследований, характер изменения температуры бетона полки и продольного ребра сборных железобетонных плит находится в тесной связи с изменениями температуры воздуха внешней среды. Результаты исследований показали, что при температуре окружающей среды +44°C температура бетона полки плиты может достигать до 84°C, тогда как в продольном ребре она составила 75°C. В таком состоянии на данный момент в элементах плиты образование температурных трещин не наблюдалось.

Указанными экспериментами также установлено, что полные деформации железобетонных плит носят периодический характер в связи с изменениями температуры как в течение суток, так и по сезонам течение года. При этом максимум деформации в течение суток соответствует 16 часам, а минимальные значения примерно к 4 часам утра. Максимальные значения деформации в течение года соответствует летнему периоду, а минимальные – зиме.

Анализом полученных данных установлено, что сезон изготовления (загрузки) оказывает существенное влияние на величину температурно-влажностных деформации сборных железобетонных плит безрулонных крыш. Прогибы плит летнего изготовления в среднем на 20-25% больше, чем прогибы аналогичных плит зимнего изготовления, полученных после годового наблюдения, что связано с изменениями прочности бетона и его начального модуля упругости, а также влиянием климатической температуры. Под действием разницы температуры бетона по сечению продольного ребра получается перепад температуры и образуется температурный выгиб. В связи с этим полный прогиб (кривизна) плиты без трещин в растянутой зоне определяется как сумма кривизны от кратко-временных и от постоянных и длительных временных нагрузок за вычетом кривизны от температурной деформации. При этом наилучшее совпадение расчетных величин полного прогиба плит с опытными обеспечивается при введении следующих корректировок в нормативные документы[3,180]:

- расчетная температура бетона кровли принимается равной 75°C;
- влияние сезона изготовления(загрузки) оценивается коэффициентами 1,0 (для лета) и 0,75 (для зимы);
- коэффициент, учитывающий влияние кратковременной ползучести, принимается равным 0,85;
- коэффициент, учитывающий влияние длительной ползучести бетона сжатой зоны, когда отсутствуют трещины в растянутой зоне, принимается равным 2,5;
- коэффициент линейного температурного расширения бетона принимается при нагреве до 100°C равным $10 \cdot 10^{-6}$ градус⁻¹.

Напряженно-деформированное состояние железобетонных кровельных плит во многом зависит от изменений прочностных и деформативных характеристик бетона и их поведения под влиянием факторов внешней среды, характерных для сухого жаркого климата.

Уровень сжимающих напряжений в бетоне полки и продольного ребра плиты не превышает установленных нижних границ микроразрушений и находится в пределах 0,3 и 0,35 соответственно от расчетного сопротивления бетона, установленного нормами проектирования[3,133].

Установлено некоторое повышение деформативности кровельных плит после длительной эксплуатации (более 30 лет) за счет снижения начального модуля упругости и повышения ползучести бетона в условиях сухого жаркого климата [4,58].

Расчет полного прогиба железобетонных кровельных плит следует выполнять с учетом климатических условий эксплуатации на характеристики бетона и работу кровельных конструкций.

Учет вышеприведенных выводов позволит в целом обеспечить, эксплуатационную надежность сборных железобетонных кровельных плит с учетом нагрузки и неблагоприятных условий внешней среды, предусмотренных нормами проектирования.

Список использованной литературы.

1. КМК 2.03.10 – 95 «Крыши и кровли. Нормы проектирования» Ташкент, 1995
2. Фазилов У.Ф., Ходжаев С.А., Мусурмонкулов А.И., Мукумов Т. Особенности технологии и долговечности кровельных панелей безрулонных крыш, В сб. : «Интенсификация производства и повышения качества сборных железобетонных изделий». Бухара, 1984.
3. КМК 2.03.01 – 96 «Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования». Ташкент, 1998.
4. Юсупов Р.Р., Мукумов Т., Бердиев О.Б., Уралов Ф. Ползучесть бетонов кровельных элементов с учетом технологии изготовления и условий эксплуатации. Межвузовский сборник научных трудов. вып. 221/59, Ташкент, 1991.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ СУШКИ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Мухаммадсодиқов К. Д. к.т.н.доцент, Матазимов У.А., магистрант, Юсупов А., магистрант
Фарганский политехнический институт

Мақолада материалларни қуритиш тезлигини аниқлаш усуллари кўриб чиқилган ва уларга баҳо берилди. Қуритиш жараёнида дисперс материалнинг ўзгарувчан намлигини ҳисоблаш кетма-кетлиги берилган.

Таянч сўзлар: донатор материал, қуритиш тезлиги, қуритгич, шахтали, тоннелли, намлик массаси.

В статье рассматриваются и оцениваются методы определения скорости высухания материалов. Приведена порядок расчета переменной влажности дисперсного материала в процессе сушки.

Ключевые слова: сыпучий материал, скорость сушки, сушилка, шахта, тоннель, масса влаги.

The article discusses and evaluates methods for determining the drying rate of materials. The procedure for calculating the variable moisture content of a dispersed material during the drying process is given.

Key words: bulk material, drying speed, dryer, shaft, tunnel, moisture mass.

На практике для определения скорости сушки в конвективной сушилке используют опытные кинетические кривые. Навеску влажного материала помещают на весы, расположенные в сушилке. Убывающую массу материала фиксируют через определенную промежуток времени. Для каждого замера рассчитывают влагосодержание материала. Определяют константу скорости сушки во втором периоде, после чего рассчитывают продолжительность сушки в первом и во втором периодах и общее время сушки материала [1].

В промышленных условиях сушка дисперсных материалов осуществляется в ленточных, туннельных и шахтных сушилках. В этих конструкциях сушильный агент проходит сквозь неподвижный слой частиц. В лабораторных условиях для определения скорости сушки дисперсных материалов сушильный агент пропускают через сушилку снизу вверх. Внутри ее находится неподвижный слой материала на решетке, которая подвешена на весах. С течением времени измеряют вес слоя. Сложность определения массы влаги, удаленной из материала, заключается в том, что очень трудно учитывать аэродинамическое воздействие потока сушильного агента на показания весов [2].

С целью упрощения методики определения скорости сушки, и для учета гидродинамических особенностей работы конвективной сушилки, предложено определять влагосодержание материала по параметрам сушильного агента. Проходя через слой высушиваемого материала сушильный агент увеличивает свое влагосодержание. С помощью уравнения материального баланса по известному влагосодержанию сушильного агента до и после слоя определяют влагосодержание материала. Опытные значения этого метода существенно зависят от быстрей действия и точности приборов для измерения параметров сушильного агента [2].

Рассмотрим сушку дисперсного материала в вертикальной конвективной сушилке с горизонтальной опорной решеткой, на которой расположен слой высушиваемого материала. Сухой материал предварительно взвешен, а потом увлажнен до определенного влагосодержания. Снизу через слой проходит с заданным расходом подогретый воздух при постоянной температуре на входе в слой. Влагосодержание воздуха до и после слоя фиксируется с помощью приборов в определенные промежутки времени.

По известному расходу и влагосодержанию воздуха определяется количество удаленной влаги за первый промежуток времени.

$$W_1 = L_{C.B} (X_{K1} - X_{H1}) \cdot T_1, \quad (1)$$

где W_1 – количество удаленной влаги из материала, кг; $L_{C.B}$ – расход сухого воздуха, кг/с; X_{H1} , X_{K1} – влагосодержание воздуха перед и после слоя, кг/кг с.в; T_1 – первый промежуток времени, с.

Тогда влагосодержание материала для первого промежутка времени

$$U_1 = \frac{W_L - W_1}{G_{c.M}} \quad (2)$$

где U_1 – влагосодержание материала в первый промежуток времени, кг/кг с.м; W_L – количество влаги в материале до сушки, кг; $G_{c.M}$ – количество сухого материала, кг.

Влагосодержание материала в последующие промежутки времени рассчитывается по формуле:

$$U_1 = \frac{W_L - \sum_{n=1}^i W_i}{G_{c.M}} \quad (3)$$

где $\sum_{n=1}^i W_i$ – суммарное количество удаленной влаги, кг.

По результатам опытов и расчетов строится кривая сушки, то есть графическая зависимость влагосодержания материала от времени сушки.

Для получения скорости сушки материала в любой точке кривой сушки проводится касательная, тангенс угла наклона которой равен скорости сушки.

Список литературы

1. Романков П.Г., Фролов В.Ф. Массообменные процессы химической технологии. Л.: Химия, 1990, 388 с.

2. Ахунбаев А. А. (2021). Гидродинамическая модель движения в барабанном аппарате с учетом влияния продольного перемешивания. *Universum: технические науки*, (9-1 (90)), 34-38.

ЧАНГЛИ ГАЗЛАРНИ ХЎЛ УСУЛДА ТОЗАЛОВЧИ ҚУРИЛМАЛАР ИШ ПАРАМЕТРЛАРИ ТАХЛИЛИ

Мухаммадсодиқов К. Д. т.ф.н., доцент, Зокирова М.Б. магистр.
Фарғона политехника институти

Мақолада чангли газларни хўл усулда тозалаш бўйича ўтказилган тадқиқот натижасида олинган чанг тозалаш самарадорлиги бўйича регрессия тенгламалари келтирилган.

Таянч сўзлар: *вентури, ротоклон, чангли газ, саноат печи, гидравлик қаршилик.*

В статье приведены результаты исследования и уравнении регрессии описывающие эффективность очистки газов

Ключевые слова: *вентури, ротоклон, пыльный газ, проолмышленный печь, гидравлическое сопротивление.*

The article presents the regression equations for the efficiency of dust treatment obtained as a result of research on wet cleaning of dusty gases.

Key words: *venturi, rotoclon, saw gas, industrial furnace, hydraulic resistance.*

Саноатда чангли газларини хўл усулда тозаловчи вентури, контакт элементли ва ротоклон типдаги қурилмалардан фойдаланилади. Бу турдаги қурилмаларда саноат печларидан чиқадиган тутун газларини ва технологик чиқинди газларни тозаланади. Ушбу турдаги қурилмаларнинг конструкциялари бўйича илмий-тадқиқот ишлари ва кўплаб патентлар ўрганилди. Тадқиқотларда чангли газни хўл усулда тозалаш жараёнини амалга оширишда ўрганилган параметрлар тахлил этилди ва юза контакт элементларнинг қурилма параметрларига таъсири баҳоланди.

Чангли газларни хўл усулда тозалаш қурилмаларида энергия сарфини минималлаш ва тозалаш самарадорлигини ошириш устида олиб борилган илмий-тадқиқот ишларининг аксариятида қурилма ишчи параметрларининг гидравлик қаршиликка таъсири ўрганилади. Гидравлик қаршилик қурилманинг контруксион тузилишига боғлиқ ҳолда ҳисоблаш тенгламалари тавсия этилади. Бунинг асосий сабабларидан бири қурилманинг ҳар бир ишчи органларидаги маҳаллий қаршиликлар чангли газ оқимиға таъсир кўрсатишини айтиш мумкин. Қурилмага берилаётган чангли газга акс таъсир кўрсатадиган маҳаллий қаршиликлар ўз-ўзидан қурилмадаги босимнинг пасайишиға, бу эса ўз навбатида иш унумдорлигининг камайишиға ҳамда энергия сарфининг кўпайишиға сабаб бўлади. Чанг тозалаш қурилмаларидаги гидравлик қаршиликларни ҳисоблашда бир нечта факторларни ҳисобга олиш зарур. Масалан: газ тезлиги, оқим режими, маҳаллий ва контакт элементининг қаршилик коэффициентлари.

Илмий тадқиқот ишларида қаршилик коэффициентини аниқлаш мураккаблиги сабабли ҳисоблаш ишларида тузатиш коэффициентлари киритилади.

Масалан: Вентури скрубберларда гидравлик босим йўқотилиши чанг тозалаш қувирида ва чанг чўктириш камерасида ҳосил бўлади [1]. У ҳолда қурилмада умумий йўқотилган гидравлик босим қуйидагига тенг бўлади, Па;

$$\Delta p_0 = \Delta p_k + \Delta p_u \quad (1)$$

бунда: Δp_k -чанг ушлаш қувирида йўқотилган босим, Па; Δp_u -чанг чўктириш камерасида (циклон) йўқотилган босим.

Одатда технологик ҳисоблаш ишларида вентури скрубберларининг гидравлик каршилигини $2500 \div 3500$ Па гача қабул қилинади. Бунда тозалаш самарадорлиги 99 % етади.

Тадқиқот учун «Қувасойкварц» АЖ нинг ҳом-ашё бўлимида ҳосил бўладиган кварц қуми ва доломит чанги танланган. Танланган чангларнинг асосий физик ва кимёвий характеристикаларидан келиб чиқиб тажриба синовлари ўтказилган. Унга қўра 1 м^3 ҳаво таркибидаги чангнинг миқдори ГОСТ-22551-77 бўйича кварц қуми чанги учун $345,4\text{ мг/м}^3$, ва ГОСТ-23672-79 бўйича доломит чанги учун $360,3\text{ мг/м}^3$ танланган. Тажрибаларда ўзгарувчи омилларнинг қийматлари суюқлик сарфи $K_c = 0,07 \div 0,253\text{ м}^3/\text{соат}$; $0,071 \div 0,295\text{ м}^3/\text{соат}$; $0,072 \div 0,327\text{ м}^3/\text{соат}$, штуцер тешигининг диаметри $d_{\text{ш}} = 2\text{ мм}$; $2,5\text{ мм}$; 3 мм , газ тезлиги $v_r = 7,07\text{ м/с} \div 28,37\text{ м/с}$ гача оралик қадам 4 м/с , газ оқимиға уюрмали ҳаракат берувчи контакт элементнинг ишчи органи қиялиги $\alpha = 30^\circ$; 45° ва 60° , газ зичлиги кварц қуми чанги ва газ аралашмаси учун $\rho_{\text{ар}} = 1,89\text{ кг/м}^3$ ҳамда доломит чанги ва газ аралашмаси учун $\rho_{\text{ар}} = 2,13\text{ кг/м}^3$ этиб белгиланган.

Қурилманинг оптимал параметрларини аниқлаш мақсадида математик режалаштириш усули қўлланилган ва PLANEX дастури асосида қуйидаги регрессия тенгламалари олинган;

Қурилмада кварц қуми чангини тозалаш самарадорлиги бўйича қуйидаги регрессия тенгламаси олинган, %

$$Y_1 = +99,347 + 0,172X_1 + 2,570X_2 + 0,000X_3 - 0,370X_4 + 0,000X_1X_1 + 0,000X_1X_2 + 0,406X_1X_3 - 0,274X_1X_4 - 2,369X_2X_2 + 0,338X_2X_3 - 0,252X_2X_4 + 0,000X_3X_3 - 0,331X_3X_4 + 0,000X_4X_4 \quad (9)$$

Қурилмада доломит чангини тазалаш самарадорлиги бўйича қуйидаги регрессия тенгламаси олинган, %

$$Y_1 = +99,827 + 0,187X_1 + 2,031X_2 + 0,145X_3 - 0,217X_4 + 0,067X_1X_1 - 0,085X_1X_2 + 0,166X_1X_3 + 0,000X_1X_4 - 1,963X_2X_2 + 0,200X_2X_3 - 0,386X_2X_4 - 0,186X_3X_3 + 0,000X_3X_4 - 0,145X_4X_4 \quad (10)$$

Юқорида ўрганилган илмий-тадқиқот ишларидан мақбул тузилмани танлаш ва унинг конструкциясини такомиллаштириш учун MATLAB дастури асосида тизмли таҳлил ўтказилди [1] Олинган натижавий ҳулосалар шуни кўрсатдики, ҳўл усулда чанг ушловчи барабанли қурилмалар бошқа чанг ушловчи қурилмаларға нисбатан энергия сарфи камлиги бўйича устунликка эға.

Фойдаланилган адабиётлар:

[1] Isomiddinov A. et al. Application of rotor-filter dusty gas cleaner in industry and identifying its efficiency //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2019. – №. 9-10.

БАРАБАНЛИ ҚУРИТГИЧ ҚУРИЛМАЛАРИДА МАССА УЗАТИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

**Хусанбоев М.А., ассистент, Хақимов Х.А. магистр.
Фарғона политехника институти**

Аннотация: Мақолада дисперс материалларни айланувчи барабанли қуритгичларда ишлов бериш жараёнини қуритиш босқичлари бўйича таҳлили ва қуритиш

жараёнида материалга ўтаётган конвектив иссиқлик миқдорини математик моделлаштириши берилган.

Таянч сўзлар: Барабанли қуритиш, дисперс материал, контакт иссиқлик, қуритувчи агент температураси.

Аннотация: В статье проведен анализ процесса сушки дисперсных материалов во вращающихся барабанных сушилках и математическое моделирование количества конвективного тепла, передаваемого материалу в процессе сушки.

Ключевые слова: Барабанная сушка, дисперсный материал, контактная теплота, температура сушильного агента.

Annotation: The article analyzes the drying process of dispersed materials in rotating drum dryers and mathematical modeling of the amount of convective heat transferred to the material during the drying process.

Keywords: Drum drying, dispersed material, contact heat, temperature of the drying agent.

Қуритиш барабанларидаги иссиқлик ва модда алмашинуви жараёнлари бўйича тадқиқотлар аппаратда ўтаётган қуритишнинг характеристикаси ва кинетикасининг ўзгаришини турли жиҳатларини тўлиқ қамраб олишни имконини бермоқда. Бу жараённинг математик моделини тузиш учун қуритиш босқичларидаги материал температурасини ошишини, боғланмаган эркин ва боғланган намликни буғланиш даврларини, нам материал билан қуритувчи агентнинг мувозанатини, барабан конструктив элементларидан иситувчи ҳаводан олинган иссиқликни материалга берилувчи қўшимча иссиқликни ва қуритувчи агентни материални аралаштиришини ҳисобга олиш керак. Бунинг учун жараённи ҳар бир қуритиш босқичларида алоҳида ҳолатда кўриб чиқиш лозим. Қуритишнинг биринчи босқичида, қуритувчи агент материал юзасида тўйинган ҳолда бўлиб, материал юзасидаги намликнинг буғланиши эркин суюқликнинг буғ ҳолатига ўтиш қонунлари бўйича ўтади. Бу ҳолатда қуритиш жараёнининг тезлиги, иссиқликни қуритувчи агентдан нам материалга конвекция орқали ўтган иссиқлик миқдори билан белгиланади [1].

Қуритиш барабанида жараён тезлигини белгиловчи муҳим параметрлардан бири – қуритувчи агентнинг температураси ҳисобланади. Узлуксиз қуритиш жараёнида қуритувчи агент температураси аппарат узунлиги бўйича материалга, барабан кураклари ва деворига иссиқлик бериш ҳисобига камайиб боради.

Қуритишнинг иккинчи боғланган намлигини буғлатиш даврида материал ташқи юзасида қуруқ жойлар ҳосил бўлади, материал юзасидаги қуритувчи агентнинг нисбий намлиги бирдан камаёди. Бунинг оқибатида материал юзасининг температураси ортади ва унинг қийматини қуритувчи агент билан қуритилувчи материал мувозанати орқали ҳисобланади.

Бунинг оқибатида, иссиқлик алмашинуви жараёнига асосий қаршилик материалнинг қуритилган юзаси бўлиб, ҳудди шу қатлам иссиқлик алмашинув жараёнининг юзасини ташкил қилади. Бу зонадаги ўтаётган жараёнлар Лыков критерияси билан белгиланади [2]. Лыков сонининг кичик қийматларда суюқлик материалнинг ички қатламларида зарра юзасига чиқишга улгурмайди ва унинг ташқи юзасида қуруқ материал қатлами ҳосил бўлади. Бу қатлам иссиқлик алмашинув юзаси билан буғланиш юзаси ўртасида ҳосил бўлади. Бу қатламнинг ташқи температураси иситилган девор температурасига, ички температураси эса қуритиш барабани босимидаги намликнинг буғланиш температурасига тенг бўлади.

Барабанли аппаратда куритилаётган материал юқоридаги куракдан пастки ёки барабаннинг таг қисмига сочилади, қолган материал эса куракчаларда ёпишган ҳолда қолади. Контакт зонасида бу материал юзасида иссиқлик алмашинуви юз беради ва зарра ташқи қатламдан куриш жараёни юз беради. Барабаннинг кейинги айланишигача бу қатламдаги барча зарралар барабаннинг қиздирилган элементлари билан контактда бўлади. Бу контакт вақти материалнинг барабанда бўлишининг умумий вақтида анча кичик бўлгани учун қатлам ичидаги иссиқлик алмашинув жараёни математик моделлаштириш учун қисқа вақтли контакт назариясидан фойдаланамиз.

Математик моделлаштириш ва экспериментал тадқиқотлар натижалари асосида дисперс материалларни барабанли курутгичда конвектив куритиш қонуниятлари келтирилган ва жараённинг хусусиятлари аниқланган. Куритиш режимлари, куритиш агенти ва куритилган материалнинг параметрлари ўртасидаги характерли боғлиқликлар кўрсатилган. Маҳсулотни барабанли курутгичда конвектив куритиш жараёнини математик моделлаштириш орқали таклиф этилаётган тадқиқот усулларидан фойдаланиш жараённинг қонуниятларини аниқлаш, жараённи фаоллаштириш ва назорат қилиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш имконини берди.

Дисперсли материалларни барабанли курутгичда куритишни ҳисоблаш усулини яратиш бўйича олиб борган тадқиқотларимиз натижалари Қувасой шаҳридаги “Кварц” АЖ шиша заводида жорий этиш учун тавсия этилган.

Фойдаланилган адабиётлар:

- [1]. Тожиев Р.Ж., Ахунбаев А.А., Миршарипов Р.Х. Анализ процесса сушки минеральных удобрений в барабанном аппарате // Universum: технические науки. 2021. №8-1 (89).
- [2]. М.В.Лыков. “Сушка в химической промышленности”. Москва-Химия. 1970.
- [3]. Ахунбаев А.А. Гидродинамическая модель движения в барабанном аппарате с учетом влияния продольного перемешивания. //Universum: технические науки. 2021. №9-1 (90).

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КАРБИДА КРЕМНИЯ.

А. У. Абдурахимов - доцент, Х.М Нишанов- доцент.
Андижанский государственный университет

***Аннотация:** Мақолада кремний карбид олиши бўйича маълумотлар берилган. Кремний карбиди олишининг хар хил усуллари таҳлил қилинган. Хозирги вақтгача таклиф қилинган карбид кремний олиши технологиялари катта энергия сарфи ва маҳсулотни кам миқдорда чиқиши билан характерланади. Натижавий маҳсулотни кўп миқдорда чиқиши, унинг юқори тозалиги ва оз энергия сарфланишини таъминловчи кремний карбиди олишининг янги усули таклиф қилинмоқда.*

***Калит сўзлар:** кремний карбиди, юқори температурали жараёнлар, абразив материаллар, синтез, ўтга чидамли материаллар саноати.*

***Аннотация:** В данной статье приводятся данные по получению карбида кремния. Проводится обзор по различным методикам получения карбида кремния. Предложенные до настоящего времени технологии получения карбида кремния характеризуются большими энергозатратами и малым количеством выхода исходного продукта. Предлагается новый способ получения карбида кремния, который обеспечивает высокий выход конечного продукта наряду с его высокой чистотой и малыми энергозатратами.*

Ключевые слова: карбид кремния, высокотемпературные процессы, абразивные материалы, синтез, огнеупорная промышленность.

Annotation: This article provides data on the production of silicon carbide. A review is made of various methods for producing silicon carbide. The technologies for the production of silicon carbide proposed so far are characterized by high energy consumption and a low yield of the initial product. A new method for the production of silicon carbide is proposed, which provides a high yield of the final product along with its high purity and low energy consumption.

Key words: silicon carbide, high-temperature processes, abrasive materials, synthesis, refractory industry.

Интерес к карбиду кремния является стабильно высоким в течение последних двух столетий [1], но первое успешное получение карбида кремния стало возможно в 1893 году молодым американским инженером Эдвардом Ачесоном. [2]. Метод Ачесона позволил осуществить получение так называемого карборунда (технического SiC) в промышленных масштабах. По сей день карбид кремния является одним из наиболее используемых сверхтвердых конструкционных материалов для нужд абразивной и огнеупорной промышленности.

Новый этап в исследовании свойств карбида кремния связан с тем, что фундаментальные электрофизические явления были обнаружены именно на кристаллах карборунда. Переход от вакуумной к полупроводниковой электронике во второй половине XX века привел к резкому увеличению работ, связанных с синтезом и изучением свойств карбида кремния [3]. К настоящему моменту обнаружен целый спектр уникальных полупроводниковых свойств карбида кремния.

Особое значение в последнее время приобрела проблема синтеза нанодисперсного карбида кремния.

Предложенные до настоящего времени технологии получения карбида кремния характеризуются большими энергозатратами и малым количеством выхода исходного продукта. Так известен способ получения карбида кремния путем карботермического восстановления в соответствии с уравнением $\text{SiO}_2 + 3\text{C} = \text{SiC} + 2\text{CO}$ (-1120 кал). Процесс образования карбида кремния заключается во взаимодействии оксида кремния и углерода при температуре 2200-2300°C [4]. Теоретический расчет показывает, что температура начала реакции (то есть условия равновесия реакции $\Delta G^0_T = 0$ при $P_\infty = 101,3$ кПа) равна 1725 К (1452°C). В реальных условиях процесс получения карбида кремния происходит с участием газообразного монооксида SiO – газ. Поэтому термодинамический анализ условий получения SiC ведется с учетом реакций образования SiO – газ и взаимодействия его с углеродом до SiC.

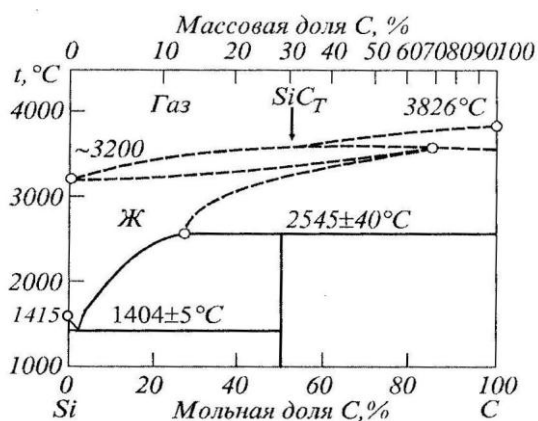


Рисунок 1. Диаграмма состояния системы Si - C

НА ДИАГРАММЕ УКАЗАНО ЭВТЕКТИЧЕСКОЕ ПРЕВРАЩЕНИЕ ПРИ 1404°С И ПЕРЕТЕКТИЧЕСКОЕ ПРИ 2545°С. Оба эти превращения включают эквимольное соединение SiC.

Недостатками известного способа являются низкая чистота и невысокий выход конечного продукта, с выходом 15-20%. Известен способ получения карбида кремния путем электронагрева природной горной породы - шунгита, содержащего оксид кремния и углерод, при 1600-1800°С в вакуумной печи при остаточном давлении в ее рабочем пространстве 0,25-1,3 кПа. Недостатком способа является также невысокий выход конечного продукта (около 30%).

Таким образом, требуется разработать способ получения карбида кремния, который бы обеспечивал высокий выход конечного продукта наряду с его высокой чистотой и малыми энергозатратами.

Поставленная задача решается в предлагаемом способе получения карбида кремния, включающем высокотемпературный нагрев кремний- и углеродсодержащего сырья, в котором нагрев ведут в атмосфере азота при давлении 0,049-0,13 МПа или токе азота со скоростью 0,5-3,3 л/час. Ведение процесса в атмосфере или токе азота практически полностью исключает потери кремния за счет образования монооксида кремния, так как происходит образование азотсодержащих соединений кремния типа оксинитридов кремния (Si₂ON₂), которые являются нелетучими промежуточными продуктами взаимодействия оксида кремния и углерода в среде азота, что позволяет значительно снизить потери кремния.

Предлагаемый способ может быть осуществлен следующим образом. Исходное сырье - смесь кремнийсодержащего сырья и углерода тщательно перемешивают и загружают в электропечь непрерывного действия, в который подают газообразный азот в количестве, необходимом для создания в рабочем пространстве печи давления, равного 0,049-0,13 МПа, или в случае, если печь проходная, со скоростью 0,5-3,3 л/час. Исходную смесь используют в насыпном виде или таблетированную и нагревают при температуре 1600-1900°С в течение 3-8 часов. Затем полученный продукт охлаждают и анализируют химическим и рентгенофазовым методами анализа [5].

Таким образом, предлагаемый способ получения карбида кремния позволяет повысить чистоту и выход конечного продукта с наименьшими энергозатратами.

Список использованной литературы

1. Weimer, A. W. Carbide, nitride, and boride materials synthesis and processing. – Springer, 1997. – 115 p.
2. Acheson, G. (1893) U.S. Patent 492 767 «Production of artificial crystalline carbonaceous material».
3. Лучинин В., Таиров Ю. Карбид кремния – алмазоподобный материал с управляемыми наноструктурно-зависимыми свойствами // Наноиндустрия. – 2010. – Вып. 1. – С. 36-39.
4. И.С.Кайнарский, Э.В.Дегтерева "Карборундовые огнеупоры", Металлургиздат, 1963, стр.9-14.
5. Х.М.Нишанов, Р.У. Алиев, Х.М. Мадаминов, А.А. Хакимов. Юқори температурали жараёнларда инновацион технологиялар. Инновация: фан, таълим, технология. Илмий-услубий мақолалар тўплами. 2018/ 2. 42 – 44 б.

ЛАЗЕРЛАРНИНГ ТИББИЁТДА ҚЎЛЛАНИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

Х.М.Нишонов – доцент, Г.Қурбонова – 1 курс магистрант, Д.М.Юнусов - ўқитувчи.
Андижон давлат университети, Андижон давлат тиббиёт институти

Аннотация: Ушбу мақолада турли хил касалликларни даволашда тиббиётда ишлатиладиган лазерларнинг қисқача характеристикалари тақдим этилган. Тиббиётнинг турли сохаларида уларнинг қўлланилишининг хусусиятлари кўриб чиқилган. Лазерларнинг актив мухити ва ишлаш принципи бўйича классификацияси кўрсатилган.

Калит сўзлар: лазер, нурланишлар, тиббиёт, касаллик, биообъект.

Аннотация: В данной статье представлена краткая характеристика лазерных источников, используемых в медицине. Рассмотрены характерные особенности их применения в различных областях медицины. Дана классификация лазеров по типу их активной среды и принципам действия.

Ключевые слова: лазер, излучение, медицина, заболевание, биообъект.

Annotation: This article presents a brief description of laser sources used in medicine. The characteristic features of their application in various fields of medicine are considered. A classification of lasers according to the type of their active medium and principles of operation is given.

Key words: laser, radiation, medicine, disease, biological object.

Охирги вақтларда лазер манбалари турли касалликларни даволашда кенг қўлланилади, айниқса жарроҳлик, онкология, офталмология, дерматология, стоматология ва бошқа сохаларда. Лазер нурланишининг биологик объект билан ўзаро таъсир механизми яхши ўрганилмаган, аммо шуни таъкидлаш мумкинки, бу иссиқлик таъсири ёки хужайралар билан резонансли ўзаро таъсир бўлиши мумкин.

Лазер нурланиши анъанавий нурланиш манбаларидан қуйидаги хусусиятлари билан фарқ қилади:

- юқори спектрал энергия зичлиги;
- монохроматиклик;
- юқори вақт ва фазовий когерентлик;
- стационар режимда лазер нурланишининг юқори барқарорлиги;
- жуда қисқа ёруғлик импульсларини яратиш қобилияти.

Лазер нурланишининг бу махсус хусусиятлари уни кўп сохаларга тадбиқ қилиш мумкинлигини ифодалайди [1].

Лазернинг асосий характеристикалари булар тўлқин узунлиги, кувват ва узоқ ёки импульсли иш режимдир.

Лазерларни фотонларни генерациялаш учун фаол мухит турига қараб таснифлаш мумкин. Тиббий лазерларнинг қуйидаги асосий турлари мавжуд:

1. Газ лазерлари: СО₂ лазерлари, аргон лазерлари, мис буғ лазерлари ва бошқалар. Булар узликсиз ёруғлик нурини чиқарадиган биринчи лазерлардир.
2. Қаттиқ жисмли лазерлар: Рубинли, Nd:YAG (неодимли лазер), Er:YAG (эрбий лазерлари), КТР (неодимли лазер), Александрит ва бошқалар. Бу лазерлар импульсли режимда ишлайди.
3. Сууюқликлик лазерлари: Бўёқли лазерлар. Импульсли бўёқли лазерлар, бу жуда қисқа импульс давомийлиги ва хар бир импульс орасидаги узоқ давомийлик билан ишловчи лазерлардир. Бу лазерларнинг нурланиш энергиялари етарлича катта.

4. Диод лазерлари: Диод лазерларида юмшоқ тўқималарда муолажаларни ўтказиш учун учун мос келадиган бир нечта тўлқин узунликлари мавжуд.

Дерматологияда ишлатиладиган лазерлар:

1. CO₂ лазерлари: бу лазерларнинг нурлари тери таркибидаги сув томонидан сўрилади, шунинг учун терини ёшартириш, теридаги ўсмаларни олиб ташлаш, сиғил, ксантелазма, шиллик пардалар, кисталар, гилос ангиомалари, лейкоплакия ва жарроҳликда кесиш учун ишлатилади.
2. Nd:YAG лазерлари: фаол муҳитни итрийдаги неодим алюминий гранат ташкил этади, тўлқин узунлиги 1064 нм. Nd:YAG лазерлари меланин ва гемоглобинда қисман ютилади ва сочларни лазер эпиляциясида, томирларни лазер билан даволаш, лазерли фотоёшартириш, ва лазер тери жарроҳлигида қўлланилади.
3. Q-Switched Nd:YAG лазерлари қуюқ сиёҳли пигментларда кучли ютилиш хусусиятига эга, шунинг учун татуировкаларни олиб ташлашда ишлатилади.
4. Er:YAG лазерларининг тўлқин узунлиги 2940 нм, унинг иш муҳити итрий алюминий гранатасидаги эрбийдир. У теридаги сув билан сўрилади ва терини силлиқлашда, лазерли фотоёшартиришда ва теридаги ўсмаларни олиб ташлаш учун ишлатилади.
5. Рубин лазерлари тўлқин узунлиги 694 нм ва ишчи восита сифатида алюминий оксиди таркибида хром ионлари мавжуд. Рубин лазер нури жуда кўп меланин ва қора-кўк сиёҳ пигментларида кучли ютилиш хоссасига эга. Бу айниқса татуировкани олиб ташлаш учун фойдалидир. Лазер эпиляцияси ва терининг пигментли нуқсонларини олиб ташлаш учун қўлланилади.
6. Калий титанилфосфат (КТР) лазери: Nd:YAG лазери нурланишининг иккинчи гармоникасида ва тўлқин узунлиги 532 нм да гемоглобин ва меланинда ютилиб терининг қон томир ва пигментли жарохатларни йўқотиш учун ишлатилади.
7. Александрит лазерлари: тўлқин узунлиги 755 нм, импульсли лазер, кўк, қора ва яшил татуировка, эпидермис ва меланодермиядаги дермал пигментацияларни олиб ташлаш учун ишлатилади.
8. Диодли лазерлар: турли тўлқин узунликлари билан. Терида ютувчи хромофорлар сифатида меланин ва гемоглоб хисобланади Диод лазерлари лазер эпиляцияси, варикоз касалликларини даволашда ва лазерли фотоёшартиришда ишлатилади.
9. Бўёқ лазерлари: фаол муҳит сифатида эритмада (кўпинча родаминда) органик бирикмалар қўлланилади ва 400 - 800 нм ораликдаги тўлқин узунликларида ишлайди. Ютувчи хромофорлар сифатида гемоглобин ва меланин пигменти дир. Бўёқ лазерлари қон томир жарохатларини даволашда фойдалидир ва аблатив бўлмаган терини ёшартиришда ишлатилади.
10. Эксимер лазерлар ксенон, криптон ва аргон бирикмаларини ўз ичига олади. Улар оксиллар ва сув молекулалари билан таъсирлашади, тўлқин узунликлари 190-350 нм оралигида ётади. Эксимер лазерлар псориаз ва витилигони даволашда фойдалидир.
11. Фракцион лазерлар терининг микроскопик зоналарга таъсир кўрсатади ва терининг маълум чуқурлигига таъсир қилади. Бу айниқса акне (юз тошмалари), ажинлар, куёшдан шикастланган терини даволаш, тери меланози ва бошқалар учун фойдалидир. Тўлқин узунлиги 1550 нм оралигида ётади ва ютувчи хромофорлар тўқимадаги сувдир [2].

Шундай қилиб, бугунги кунда лазерлар тиббиётнинг деярли барча соҳаларида муваффақиятли қўлланилмоқда.

Аҳолида аллергия касалликларининг кучайиши туфайли ва доривор препаратларга таъсирчанликни йўқолиши муносабати билан лазер терапияси тез орада дори воситалари билан даволаш усулларига муқобил бўлади. Ва умуман олганда, лазер технологияларининг ривожланиши, кимёвий ва механик таъсирларнинг нурли терапияга алмаштирилиши – булар келажак тиббиётининг энг муҳим тенденцияларидир.

Адабиётлар

1. Ш.М.Содиқова, Ш.О.Отажонов, М.Қурбонов. Лазерлар ва уларнинг амалиётдаги ўрни. Ўқув-услубий қўлланма Тошкент – 2018.
2. И.А. Михайлова, Г.В. Папаян, и др. Основные принципы применения лазерных систем в медицине. Под ред. акад. Н.Н. Петрищева. СПб, 2007, 44 с.

БАРБОТАЖЛИ АБСОРБЦИОН АППАРАТНИНГ ГИДРОДИНАМИК ПАРАМЕТРЛАРНИ АСОСЛАШ

ассистент И.Л.Халилов, магистр С. Нурматов

Фаргона политехника институти

Ушбу тезисда кимёсаноати корхоналаридан чиқётган газлар таркибидаги заррачалар ва газ аралашмаларини тозаловчи, абсорбциялаш самарадорлиги юқори бўлган, энергиятежамкор, ихчам барботажли абсорбция аппаратини гидродинамикаси.

Таянч сўзлар: газ ёстиғи, қаршилик коэффициентини, суюқлик, барботаж, аралаштириш зонаси, газ миқдори, газ тезлиги, суюқлик тезлиги.

В статье рассмотрена гидродинамика энергоэффективного, компактного барботажного абсорбционного аппарата с высокой эффективностью абсорбции, очищающего частицы и газовые смеси в газах химической промышленности.

Ключевые слова: газовая подушка, коэффициент сопротивления, жидкость, пузырь, зона смешения, объем газа, скорость газа, скорость жидкости.

The article considers the hydrodynamics of an energy-efficient, compact bubbling absorption apparatus with high absorption efficiency, which cleans particles and gas mixtures in the gases of the chemical industry.

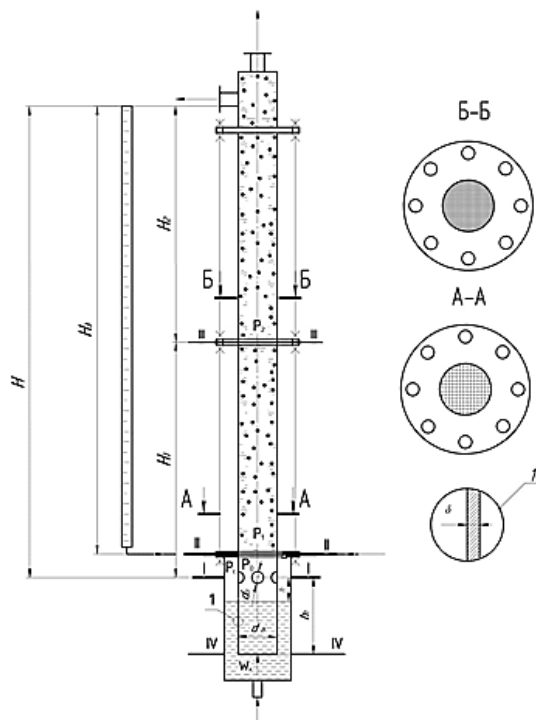
Key words: gas cushion, drag coefficient, liquid, bubble, mixing zone, gas volume, gas velocity, liquid velocity.

Ҳозирги кунда долзарб вазифаларидан бири саноат корхоналаридан чиқётган газлар таркибидаги кўп фазали кўп компонентли ифлослантирувчи моддаларни самарали тозалайдиган аппаратларни яратиш ва ишлаб чиқишга жорий этишдир. Газларни заррачалар ва газ аралашмаларидан комплекс тозалайдиган, шунингдек уларни ишлаб чиқаришга жорий этиш муаммосини ҳал қиладиган аппаратларни истиқболли, такомиллашган конструкциясини яратиш ва ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқишдир.

Абсорбцион аппаратнинг контакт зоналарига тозаланадиган газни тенг тақсимланишида газ ёстиғи “h” нинг баландлигини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга. Шу мақсадда газ ёстиғи баландлиги қийматини назарий тадқиқотлар асосида таҳлил қиламиз. Газ ёстиғи баландлиги қиймати аппаратнинг контакт зоналарига газ узатувчи тешик 2a лардан чиқётган газ тезликларига боғлиқ бўлиб, тешик диаметрлари асосий рол ўйнайди ва барқарор газ ёстиғини ҳосил қилишда муҳим аҳамиятга эга. Газ ёстиғи баландлиги қийматини ҳисоблаш тенгламаси В.Н.Соколов ва Ю.К. Геллислар томонидан газ суюқлик реакторлари учун таклиф қилинган. Лекин биз томонимиздан таклиф этилаётган абсорбцион

аппаратда остки ва устки аралаштириш секциялари мавжуд ва хар бир секцияга газ пуфакларини майдалаш учун йирик ва майда ўлчамли сеткалар ўрнатилган. 1-расмда газ ёстиғини ҳисоблаш схемаси келтирилган. Газ ёстиғи «h» нинг баландлиги тешик 2a нинг марказий ўқидан суюқлик эгаллаган сатхгача бўлган масофадир.

Газ ёстиғи «h» ни баландлигини топиш мақсадида, Бернулли тенгламасини 1-1, II-II, III-III ва IV-IV кесимларга тадбиқ этилса, газ ёстиғидаги босим P_c ва барботаж патрубкиси ичидаги босим P_o га боғлиқ холда кесимлардаги умумий босимларни кўриб чиқамиз (1-расм).



1-расм. Газ ёстиғини ҳисоблаш схемаси.

Аппаратни лойihalашда тешиклар диаметри шундай танланиши керакки, газ ёстиғидан аппарат поғоналарида жойлашган бир неча барботаж секцияларида тенг жадалликдаги гидродинамик жараён учун шароит яратсин.

I-I (тешик марказидаги) ва II-II (суюқликни барботаж қувурига киришидаги) кесимлардаги босимларни қуйидагича ёзамиз.

$$P_c + h\rho_c g + (h_1 - h)\rho_c g = P_o + h_1\rho_c g + \frac{\rho_c \bar{w}_c^2}{2} + \Delta P_n \quad (1)$$

бу ерда $\bar{w}_c = w_c(1 - \varphi)$ - I-I кесимдаги суюқликнинг нисбий тезлиги м/сек;

φ - кесимдаги суюқлик таркибидаги газ миқдори.

$\Delta P_n - h_1$ - баландликдаги босимнинг йўқотилиши бўлиб, у қуйидаги тенглама ёрдамида топилади.

$$\Delta P_n = \left((\xi_1 + \xi_2 + \xi_{ax} + \lambda_B \frac{h_1}{d_B}) \frac{\rho_c w_c^2}{2} \right) \quad (2)$$

бу ерда ξ_1 - III-III кесимдаги суюқликни йирик сеткадан ўтишидаги гидравлик қаршилик коэффициенти;

ξ_2 -IV-IV кесимдаги суюқликни майда сеткадан ўтишидаги гидравлик қаршилик коэффициенти;

$\xi_{\text{вх}}$ -суюкликни барботаж патрубкасига киришидаги қаршилик коэффициентлари.
Текширилатган аппаратда ξ_1 ва ξ_2 қаршилик коэффициентлари қуйидагича аниқланади [6,7].

$$\xi_1 \xi_2 = \Pi \cdot \frac{d}{a} \cdot \sum S \quad (3)$$

бу ерда Π -тўғрилаш коэффициенти бўлиб, тажрибалар орқали аниқланади; d -танланган сетка сими диаметри, м; δ -сетка квадрат тешик ўлчами, м; S -сетканинг умумий юзаси, м².

Газ ёстиғи баландлиги «h» ни қуйидаги кўринишга келлади.

$$h = \xi_o \frac{[Kw_o]^2 \rho_2}{2g\Delta\rho} - (\xi_1 + \xi_2 + \xi_{\text{вх}}) \frac{\rho_c \cdot w_c^2}{2g\Delta\rho} \quad (4)$$

Илмий тадқиқот ишида кимёсаноат корхоналаридан чиқаётган газлар таркибидаги заррачалар ва газ аралашмаларини тозаловчи, абсорбциялаш самарадорлиги юқори бўлган, ихчам, тозалаш самарадорлиги юқори барботажли абсорбция аппаратини такомиллаштирилган конструкцияси таклиф этилди.

Адабиётлар.

1. Айнштейн В.Г., Захаров М.К., Носов Г.А. и др. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: Учебник в 2-х кн. М.: Логос; Высшая школа, 2003. Кн. 2. 872 с.
2. Аксельрод Ю.В. Газожидкостные хемосорбционные процессы. М.: Химия, 1989-240 с.
4. Каримов И.Т. Анализ результатов исследований по определению газовой подушки газораспределительного устройства барботажного экстрактора. Universum: технические науки: Научный журнал. - №10(67) Часть 1. Москва., Изд. "МЦНО", 2019. 47-53 с.
5. Каримов И.Т. Барботажли экстракторда суюклик фазаларини инерт газ билан аралаштиришда пуфакларнинг фазалараро алоқа юзалари ва ўлчамлари // ТКТИ. Кимё ва кимё технологияси илм-техн. Журн. Тошкент. 2019. №4. 34-39 бетлар.
8. Соколов В.Н., Доманский И.В. Газожидкостные реакторы. – Л.Машиностроение, 1976. – 216 с.
9. Karimov I., Halilov I. Hydrodynamics of Absorption Bubbling Apparatus // Bulletin of Science and Practice. – 2021. – Т. 7. – №. 11. – С. 210-219.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД С АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ

**Бердиев У.Т., к.т.н., профессор, Хасанов Ф.Ф. - ассистент,
Бердиёров Ў.Н.- ассистент, Сайфуллаев О.Ф.-талаба.
Ташкентский Государственный транспортный университет**

Аннотация. Ушбу мақолада уч фазали автоном кучланиш инверторидан таъминланадиган асинхрон моторли ёрдамчи электр юритмалар учун муҳим йўналиш кўриб чиқилган. Электр таъминот тизими орқали берилган электр энергиядан самарали фойдаланиш учун ва ҳаракат таркибини хавфсиз ҳаракатланишини таъминлаш учун ҳар хил ёрдамчи электр жихозлардан фойдаланилади. Ёрдамчи электр жихозларининг нормал ва нуқсонларсиз ишлаши учун электр тежамкорлик ва электр энергиясидан самарали фойдаланиш бўйича техник ва таъкилий тадбирлар ўтказиш зарур бўлади.

Калим сўзлар. *Поездларни тортиши, қайта ўзгартириши, юритма, ростлаш муаммоси, контакт тармоғи, носимметрик, қурилма ва тизим, функциялаштириши, мотор-вентилятор.*

Аннотация. *В данной статье рассмотрен вопрос одним из приоритетных направлений для вспомогательных электроприводов с асинхронным электродвигателям питаемым от трехфазного автономного инвертора напряжения. Для эффективного использования электрической энергии, подводимой через систему электроснабжения и безопасной движения подвижного состава, используются различные вспомогательной электрооборудование. Для нормальной и безотказной работы вспомогательных электрооборудование провести **технические и организационные мероприятия, связанных с энергосбережением и рациональным потреблением энергии.***

Ключевые слова. *Тяга поездов, преобразования, привод, проблемы регулирования, контактной сети, несимметричной, устройств и систем, функционирования, мотор-вентилятор.*

Annotation. *This article covers at one of the high-priority areas for auxiliary electric drives using asynchronous electric motors controlled by a three-phase autonomous voltage inverter. Various auxiliary electrical equipment is used to ensure the optimal use of electrical energy supplied by the power supply system and the safe movement of rolling stock. Carry out technical and organizational actions linked to energy saving and rational energy usage to ensure the normal and trouble-free functioning of auxiliary electrical equipment.*

Keywords. *Train traction, converting, drive, regulatory problems, contact network, dissymmetrical, devices and systems, functional, fan motor*

Вспомогательные цепи электроподвижного состава (ЭПС) – это электрические машины и аппараты, обеспечивающие охлаждение электрооборудования тягового привода, снабжение сжатым воздухом системы пневматического торможения поезда, электропитание цепей управления, создание необходимых комфортных условий в кабине машиниста и пассажирских вагонах [1,3].

Новые возможности преобразования электрического тока, предоставленные современной силовой электроникой, открыли перспективное направление в тяговом электроприводе на основе применения более надежных и экономичных бесколлекторных электродвигателей трехфазного тока - асинхронных и синхронных машин. Для питания тяговых двигателей трехфазного тока требуется подведение энергии трехфазного тока с плавным регулированием частоты и уровня напряжения для пуска и плавного регулирования скорости движения поезда[1,3].

Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором являются предпочтительным вариантом для привода вспомогательного оборудования ЭПС ввиду их дешевизны, надежности и простоты технического обслуживания. На большинстве электровозов переменного тока вспомогательные асинхронные двигатели получают трехфазное питание от расщепителя фаз, представляющего собой короткозамкнутую асинхронную машину, выполняющую одновременно функции однофазного двигателя и трехфазного генератора[3,4].

Особенностями питания АД во вспомогательном ЭП на ЭПС являются несимметрия питания фаз (при питании от электромеханического фазорасщепителя, по конденсаторной схеме, в ряде случаев от непосредственного преобразователя частоты) и несинусоидальность питающего напряжения (важная особенность при питании от статического преобразователя частоты (ПЧ), в т.ч. от АИН) [3,5].

Наиболее перспективным техническим решением в области вспомогательного ЭП ЭПС можно на сегодняшний день считать организацию питания трёхфазных АД от

трёхфазного АИН [2, 3]. В этом случае удаётся получить стабилизированное по величине симметричное трёхфазное напряжение питания на статоре АД, частота которого регулируется, обеспечивая изменяемую производительность мотор-вентиляторов, а также формирование пускотормозных режимов мотор-компрессоров. Благодаря отмеченным свойствам, удаётся достичь высокого использования установленной мощности АД, отпадает необходимость в её завышении на случай снижения питающего напряжения, оптимизируются режимы эксплуатации по току за счёт исключения бросков тока при пуске и коммутациях. Специфика механизмов во вспомогательном ЭП такова (не требуется регулирование положения ротора, диапазон регулирования частоты вращения относительно не велик (при U/f -регулировании без обратной связи по скорости диапазон регулирования скорости около 20, при использовании обратной связи может быть увеличен до 200), не требуется прецизионное регулирование частоты вращения, не требуется высокое быстродействие, возможно питание нескольких АД от одного АИН), что наибольшее распространение в настоящее время получили АИН со скалярным управлением [3, 4]. Основной элементной базой полностью управляемых полупроводниковых ключей для АИН вспомогательных ЭП являются биполярные транзисторы с изолированным затвором (*IGBT* и высоковольтные *HV IGBT*) [4].

Недостатком при питании от АИН являются дополнительные потери в АД от высших временных гармоник тока, а также потери в схеме АИН. Статические преобразователи современных ЧРЭП, в том числе используемые для питания трёхфазных АД во вспомогательном ЭП ЭПС, обладают высоким КПД (около 95 % в номинальном режиме) [4], а также позволяют получать КПД питаемого АД близкий к номинальному.

Возможные схемы силовых цепей статических преобразователей для использования во вспомогательных ЭП отличаются разнообразием [3,4] (см. рисунок 1.) На схемах рисунок 1. обеспечивают выполнение гальванического разделения высоковольтных цепей источника питания (контактной сети) и низковольтных потребителей с напряжением 380 В и 220 В [3]. В современной практике получил распространение двухуровневый трёхфазный АИН с жёсткой коммутацией ключей, выполненный по мостовой схеме.

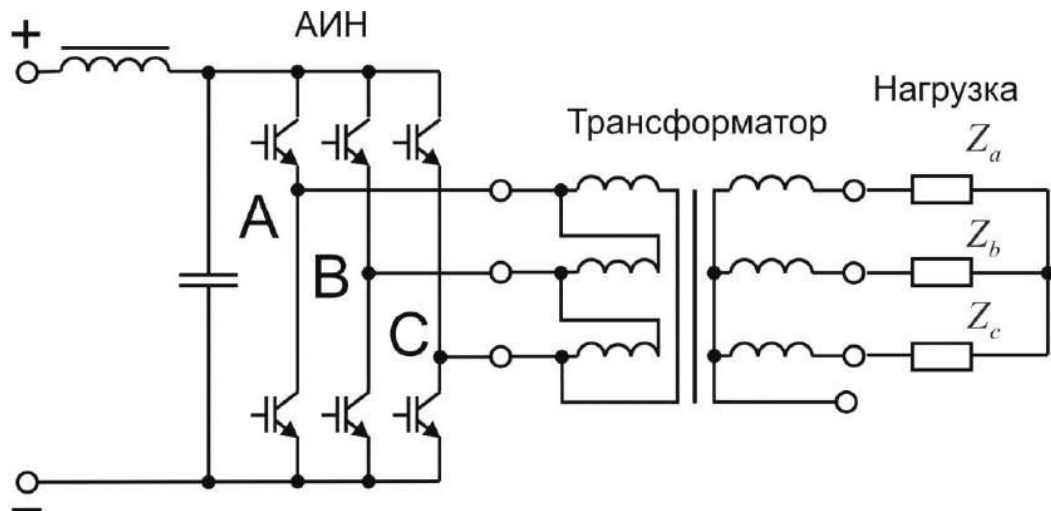


Рисунок 1. - Схема преобразователя собственных нужд электровоза с двухуровневым АИН и трёхфазным трансформатором

На примере в структуре силовой части вспомогательного ЭП имеются: источник питания – обмотка собственных нужд тягового трансформатора; неуправляемый выпрямитель; импульсный преобразователь постоянного напряжения (ИППН) повышающего типа; звено постоянного напряжения на входе АИН, содержащее сглаживающий и резонансный [4, 5] (настроен на гармонику частотой 100 Гц) электрические LC-фильтры; трёхфазный АИН по мостовой схеме; кабели питания АД.

Актуальными задачами при разработке новых и анализе процессов в существующих системах вспомогательного ЭП на основе ЧРЭП с АИН и АД являются, в том числе в разрезе энергоэффективности: -обеспечение электромагнитной совместимости частотно-регулируемого асинхронного ЭП; - выбор оптимальных режимов пуска АД; - вопросы компенсации реактивной мощности [3,6].

Выполняя эти задачи можно достичь повышения качества разработки и эксплуатации вспомогательного электропривода электровозов за счет создания методик расчета, исследования с их помощью работоспособности и качества функционирования схем вспомогательного электропривода в различных режимах.

Использованная литература

- 1.Кулинич Ю.М. Электронная и преобразовательная техника: Уч. Пособия. -Хабаровск. Издательство ДВГУПС. 2008г. 181с.
- 2.У.Т.Бердиев - Особенности работы частотно-регулируемого тягового асинхронного двигателя. ТашИИТ, Вестник , 2015г №1, 78-80 стр.
- 3.Невинсий А. В. Совершенствование системы питания вспомогательных электроприводов электровозов переменного тока: дисс. канд. тех. наук // М.: МИИТ, 2011.
- 4.Рутштейн А. М. Вспомогательный привод электровозов переменного тока // Электровозостроение. Сборник научных трудов – Новочеркасск: ОАО "ВЭЛНИИ", 2008 г. 56.
- 5.U.T.Berdiyev, Gapparov A.. Decrease in noise and vibration of single-phase asynchronous motors in rolling stock/ Internatsional Scientific Conference “Construction mechanics and Water Resources Enjunering” (CONMECHIDRO-2020) 22-23 April, 2020 in Tashkent , Uzbekistan, Number 287.
- 6.Южаков Б.Г. «Электрический привод и преобразователи подвижного состава», М-2007 г.

TEKNOLOGIK TA'LIM SIFATINI OSHIRISHDA AKT NING O'RNI

Xursanboeva Irodaxon Maxammatalieva – Andijon pedagogika instituti 1-bosqich magistri

Anotatsiya: Ta'lim jarayonida qo'llaniladigan axborot-kommunikatsiya texnologiyalari vositalaridan maqsadli foydalanish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'lish ta'lim jarayonida asosiy omil bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Texnologik ta'lim, kompyuter grafikasi, dasturlar, roliklar, dizaynlar, multimedia texnologiyalari, Internet tarmog'i.

Анотация: Знания, умения и компетенции в области целевого использования информационных и коммуникационных технологий, используемых в образовании, являются ключевым фактором образовательного процесса.

Ключевые слова: Технологическое образование, компьютерная графика, программное обеспечение, видео, дизайн, мультимедийные технологии, Интернет.

Annotation: Knowledge, skills, and competencies in the field of targeted use of information and communication technologies used in education are key factors in the educational process.

Key words: *Technology education, computer graphics, software, video, design, multimedia technologies, Internet.*

Texnologik ta'lim sifatini oshirish uchta eng asosiy tarmoqlarning birdek takomillashuviga bo'liq bo'lib, ular umumta'lim muassasalarining moddiy texnika bazasini rivojlantirish, uni o'quv metodik adabiyotlar bilan ta'minlash, o'quv jarayonida zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalarni tadbiq etishdan iborat. Boshlang'ich ta'limda zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalarni qo'llashda o'qituvchining didaktik o'quv materiali, dars ishlanmalari kabilar kiradi.

Jahon miqyosida nazar soladigan bo'lsak kompyuter grafikasi va dizayn juda ham keng darajada rivojlangan. Ularni amalda anchadan buyon qo'llab kelishmoqda. Lekin bu yaratilayotgan barcha dasturlar, roliklar, dizaynlarning asosiy qismi kinofilmlar, multafilmlar, web-saytlar uchun yaratilmoqda. Maxsus saytlarda fanlarga mavzulashtirilgan multimediali darsliklarning kamligi, borlarini ham aniq bir fanni mavzularini to'la yoritib bera olmasligi ta'lim sohasiga yanada ko'proq e'tibor berish lozimligini e'tirof etadi. Lekin elektron darsliklar ichiga kiritilgan matnli yozuvlar, rasmlardan hozirda grafikaning eng zamonaviy yo'nalishi bo'lgan roliklarning yaratilishi saytlarga va shunga tegishli bo'lgan narsalarga qiziqishni oshiradi. To'g'ri bu sohada ko'p ishlar amalga oshirilgan. Darslarning multimedia imkoniyatlaridan foydalanib o'tilishi o'qituvchilarga bir qancha qulayliklar tug'diradi. Chunki, shu fanga mavzulashtirilgan ovozli dasturlar, rasmi ishlanmalar, harakatli yozuvlar (prezentatsiyalar), multiplikatsiya ko'rinishida yaratilgan filmlar, animatsiyalar bir tomondan o'qituvchi uchun yangillik bo'lsa, ikkinchi tomondan ta'lim oluvchilar uchun qiziqarli va diqqatini o'ziga jalb qiladi va mavzuni yaxshi o'zlashtirilishiga turtki bo'ladi.[1]

Multimedia texnologiyalarining afzalliklari va alohida xususiyatlarini sanab o'tamiz:

- turli xil ko'rinishdagi katta hajmdagi axborotlarni bitta diskda saqlash imkoniyati mavjud (bir necha bobli matnlarni, minglab yuqori sifatli tasvirlarni bir necha soatli film va roliklarni hamda tovushli axborotlarni);
- sifati saqlangan holda ekranda tasvirlarni qismlarga ajratish yoki ularni eng qiziq hamda kerakli qismlarini kattalashtirish imkoni mavjud;
- grafiklar, tasvir va rasmlarni qiyosiy tahlil qilish, ularning ko'rsatgichlarini hisoblash, ilmiy yoki o'rganish maqsadida dasturiy vositalar yordamida ishlov berish imkoniyati;
- tasvir yoki tasvirni yoritish maqsadida foydalanilgan matn hamda boshqa ko'rsatilayotgan axborotdan kalit so'zlarni yoki tasvirni kerakli qismini ma'lumot olish hamda tushuntirish uchun kerakli axborotni ajratib olish imkoniyatlari mavjud;
- statik yoki dinamik tasvirga monand uzluksiz musiqa hamda boshqa audio ta'minotini olib borish imkoniyati;
- «stop-kadr» (kadrni to'xtatish) ish tartibidan foydalanib videoyozuv lavhasidan foydalanish imkoniyati;
- global Internet tarmog'iga ulanish hamda uning resurslaridan foydalanish imkoniyati mavjud;
- grafik va tovush redaktorlari, kartografik axborot va matnlarga ishlov bera oladigan shaxsiy amaliy dasturlar bilan ishlash mumkin. [2]

Demak, bugungi kunda ta'lim-kommunikatsiya texnologiyalari zamonaviy kompyuter uskunalari, shuningdek dasturiy va uslubiy ta'minotdan foydalangan holda zamonaviy o'qitish texnologiyalarini ta'minlovchi dasturiy ta'minot sifatida faoliyat yuritayotganini ta'kidlash zarur. Ayni paytda mutlaqo har qanday o'qituvchi AKTni o'qitishda muhim vosita sifatida foydalanib, ta'lim jarayonini yaxshilash uchun turli xil imkoniyatlarga ega.[3]

Yuqorida sanab o‘tilgan afzallik va xususiyatlardan tashqari yana ko‘pgina imkoniyatlar ham mavjud, jumladan, tasvirni yaxlit yoki bir qismini avtomatik ravishda ko‘rish, tanlangan joyini saqlab qolish va belgilab qo‘yishlardir.

Multimedia vositalari asosida o‘qitish jarayonida aniq fanni kompyuter asosida to‘liq o‘qitish, ma’ruza matnlarini taxrirlash, o‘quvchilar topshirgan nazorat natijalarining tahlili asosida ma’ruza matnlarini bayon qilish uslubini yaxshilash, o‘quvchilar axborot texnologiyalarini multimedia vositalari asosida animatsiya elementlarini dars jarayonida ko‘rishi, eshitishi va mulohaza qilish imkoniyatlariga ega bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. L.N.Xamdamova Boshlang‘ich sinflarda o‘qitish sifatini oshirish. O‘zbekiston ilmiy-amaliy tadqiqotlar mavzusidagi respublika 22-kop tarmoqli konferensiya to‘plami. Toshkent 2020.
2. I.Aldashev “Of using information technologies in the educational process” International Journal of discourse on innovation, integration and education **Volume: 01 Issue: 04 | NOVEMBER 2020 ISSN: 2181-1067**
<http://summusjournals.uz/index.php/ijdiie>
3. Tursunov S.K. Ta’limda axborot resurslarini yaratish yo’llari va muammolari // Pyataya Mejdunarodnaya konferensiya “Obrazovaniye cherez vsyu jizn: neprerывnoye obrazovaniye ustoychivogo razvitiya”. – Tosh. II. – Sankt – Peterburg – Tashkent: 2007. – S. 90 – 92.

ПРИМЕНЕНИЕ КРЕАТИВНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

**Ферганский государственный университет
Ш. Якубова доцент, Ф. Юсупова научный сотрудник**

Аннотация: В статье рассматривается создание национальных инновационных системы, которые инновационные процессы охватывают экономику, социальную сферу, политику, образование, науку, технику, производство, бизнес и другие сферы.

Ключевые слова: креативность, образование, инновации, исследования, синергия.

Annotation: The article discusses the creation of national innovation systems, which innovation processes cover the economy, social sphere, politics, education, science, technology, production, business and other areas.

Keywords: creativity, education, innovation, research, synergy.

Аннотация: Мақолада инновацион жараёнлар иқтисодиёт, ижтимоий соҳа, сиёсат, таълим, фан, технология, ишлаб чиқариш, бизнес ва бошқа соҳаларни қамраб олган миллий инновацион тизимларни яратиш масалалари муҳокама қилинади.

Калим сўзлар: ижодкорлик, таълим, инновация, тадқиқот, синергия.

В инновационном обществе главную роль в его развитии играют новые идеи и инновации. На инновационной стадии развития информация и знания становятся предметами креативного мышления, продуктом которого являются новые идеи, имеющие большой социально-экономический эффект. При этом при переходе на новую стадию все достижения предыдущих стадий сохраняются и развиваются на более высоком уровне. Креативность в развитых странах становится постоянной практикой и основным источником конкурентного преимущества. Практически в любой области производства побеждает в конечном итоге тот, кто обладает творческим потенциалом.

В педагогике и психологии понятие «креативность» переводится как «творческость» или «творческостность» и рассматривается как способность, отражающая свойство индивида создавать новые понятия и формировать новые навыки, т.е. способность к творчеству. «Креативность» (от лат. *Creatio* – созидание) – это общая способность к творчеству, характеризует личность в целом, проявляется в различных сферах активности, рассматривается как относительно независимый фактор одаренности [1, 46]. Задача высших учебных заведений состоит в подготовке специалистов будущего. Сегодня современное образование реализует стратегию человеческого капитала, который включает профессионализм специалиста, развитые индивидуальные способности, интеллектуальный потенциал, профессионально значимые личностные характеристики. Для этого формируется соответствующая образовательная среда, методология и организация образования на новых интенсивных образовательных технологиях, творческих подходах к построению образовательного процесса. Главным из них является переход от репродуктивного к креативному образованию. Креативное высшее образование - это новый тип образования для подготовки мульти- и междисциплинарных исследователей. Оно требует высокой квалификации преподавателей и мотивирования творчества студентов сначала к мульти-, а затем к междисциплинарным инновационным исследованиям. Например, для междисциплинарного исследования освоения жизненных пространств потребуются навыки экологических, экономических, социальных и других полидисциплинарных исследований [1, 89].

Формирование образовательных групп - важный момент в креативном образовании. От того, как сформирована группа, зависит установление социально-психологической атмосферы поиска, творчества, сотрудничества, интеграции интеллектуальных потенциалов. Учебная группа должна быть творческим коллективом. Индивидуальная нагрузка слушателя и преподавателя ориентирована на формирование профессионального творческого сознания, которое предполагает усвоение знаний с позиций индивидуальности, перспектив дальнейшего развития, понимания профессии, системы ценностей. Именно это предполагает реализацию определенной интенсивности освоения курсов, погружения в их проблематику, ритма учебного процесса, практического мотивирования глубины знаний и понимания их проблем.

Креативное образование укрепляет свои позиции как образование инновационного типа, главной направленностью которого является формирование креативного мышления, развитие творческих способностей и интеллектуального потенциала, поиск новых подходов в решении современных проблем. Именно креативное образование обладает потенциалом для творческого саморазвития, самоопределения и самореализации личности. Данные положения находят отражение в национальной образовательной инициативе по развитию инновационного высшего образования, определяющей развитие творческой личности и выращивание новаторов, способных к непрерывному творческому саморазвитию, самосовершенствованию, как задаче первостепенной важности [3, 113].

Креативное образование ориентировано на развитие творческих способностей человека, на закрепление в его профессиональном сознании установки на инновации превращением знаний и умений в потенциал развития. Это наука и искусство творческого обучения. Оно побуждает учиться творчески, становиться созидателями самих себя и созидателями своего будущего. Оно расширяет диапазон видения проблем развития и проектирования вариантов их решения. Это должно быть главным в деятельности

современного исследователя и обеспечивать ему успех в конкурентной борьбе при изменениях экономической конъюнктуры в процессах ускорения технологического прогресса во времени.

В креативном образовании наиболее комплексным и результативным методом является обучение действием, которое осуществляется в виде решения реальных профессиональных задач, анализа и проигрывания конкретных ситуаций, совместной деятельности учебной группы, самостоятельной работы. Оно интегрирует фундаментальное, высокотехнологичное, перспективное практическое, непрерывное, индивидуальное вариативное, проектно-инновационное образование, повышая исследовательский инновационный потенциал современного новатора. Креативное инновационное образование способствует решению проблемы профессиональной готовности востребованных рынком труда специалистов, способных задать свой инновационный темп в социально-экономическом развитии.

Главным в организации креативного образования является выбор дисциплин, формирование образовательных групп, индивидуальная нагрузка слушателей или студентов, здоровье сбережение, а также формы, количество и распределение практических мероприятий [2, 77].

Сейчас очень четко осознается задача реализации креативного потенциала общества для сохранения и укрепления главенствующих позиций в глобальном пространстве. Особенную актуальность это направление приобрело в последнее десятилетие на волне научного, технологического и экономического прорыва. Новое столетие превратится в эпоху большой интеллектуальной битвы, участниками которой предопределено стать сегодняшним студентам [4, 81]. Этот факт требует развития креативного инновационного образования. Креативная учеба способствует непрерывному творческому развитию личности на интенсивных внутрифирменных программах обучения и в вузах, в обучении дома и в повседневной жизни.

Список литературы

1. Позилова Ш.Х. Структура и содержание креативной компетентности преподавателей информатики высших образовательных учреждений // Материалы международной научно–практической конференции «Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук» (ISBN 978-5-00122-264-4), Вольск, – 2018. – №12.
2. Зиновкина М. М., Юрасов А В., Андреев С. П. и др. Технология проведения экзамена в креативной педагогической системе НФТИМ Пособ. для преподавателей техн. вузов. - М.: МГИУ. 2003.
3. Ильин, Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности СПб: Питер, 2009.
4. Креативная педагогика: Сборник научных трудов МГИУ / Под ред. М М. Зиновкиной — М.: МГИУ. 1998.-186 с.

ГЕОМЕТРИЯНИНГ ЭКСТРЕМАЛ МАСАЛАЛАРНИ ЕЧИШДА ЎРТА ҚИЙМАТЛАРНИНГ ЎРНИ ҲАҚИДА

Н.Б.Шамсиддинов, ф.-м.ф.н., ТДТУ академик лицейи
Д.Шоиккулова, НавДПИ I босқич магистранти
З.Норқулова, НавДПИ I босқич магистранти

Аннотация: Мақолада экстремал қийматларни топишда функцияларнинг хоссаларидан ташқари ифодаларнинг ўрта қийматлари ва улар орасидаги муносабатлардан фойдаланиш усуллари ўрганилган.

Kalit so'zlar: ijodiy faoliyat, uchburchak, trapetsiya, to'g'ri chiziq.

Аннотация: В статье кроме изучения свойств функций при нахождении экстремальных значений были изучены методы применения средних значений выражений в функциях и отношений между ними.

Ключевые слова: творческая деятельность, треугольник, трапеция, прямая.

Abstract: In the article, in addition to studying the properties of functions when finding extreme values, methods for applying the average values of expressions in functions and relations between them were studied.

Key words: creative activity, triangle, trapezoid, a straight line.

Инсоният тараққиёти натижаси ҳар доим фақат мақсадни амалга ошириш эмас, балки уни энг кам харажат ва энг катта фойда билан бажариш, яъни вазифани оқилона, мақбул ечимини топишдан иборат. Ривожланишнинг замонавий босқичи бундан истисно эмас. Бу жараён ёки алгоритмни амалга ошириш этарли эмас, мавжуд жараёнларга нисбатан мақсадга мувофиқ ва самарадор ечимни топиш муҳимдир.

Экстремум масалаларни ҳал қилиш ўқувчиларнинг ижодий математик қобилиятларини шакллантириш ва ривожлантиришнинг самарали воситаси бўлиши мумкин. Албатта, мактаб ўқувчилари турли даражадаги экстремал масалаларни ҳал қилиш учун олдиндан математик воситалар билан "қуролланган" бўлиши керак. Экстремум масалаларини ечиш воситаси сифатида квадрат функциядан фойдаланиш билан боғлиқ асосий қоидаларни эсланг [2].

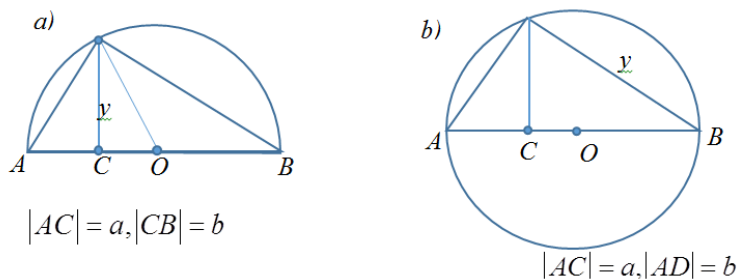
Умуман олганда, энг кичик ва энг катта қийматлар функциянинг экстремум қийматлари деб аталади. бу ҳосиладан фойдаланмасдан квадрат функциясининг хусусиятларидан фойдаланиб, экстремум масалаларини ечишнинг асосий усули ҳисобланади.

Хусусан, экстремал қиймат ҳақида тушунчаларни ўрганишда функцияларнинг хоссаларидан ташқари ифодаларнинг ўрта қийматлари ва улар орасидаги муносабатлардан фойдаланилади. Таянч ўрта мактабдан икки a ва b мусбат сонлар (тўғри чизик кесмалари)нинг арифметик $\frac{a+b}{2}$ ва геометрик (пропорционал) $y = \sqrt{ab}$ ўрталари орасида

$\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}$ муносабат мавжудлиги ва бундаги тенглик фақат $a = b$ бўлганда ўринли бўлиши маълум. Унинг алгебраик исботи қийин эмас:

$$0 \leq (a-b)^2 \Rightarrow 4ab \leq (a+b)^2 \Rightarrow ab \leq \left(\frac{a+b}{2}\right)^2 \Rightarrow \sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}.$$

Ўрта мактабдан тўғри бурчакли учбурчакда тўғри бурчак учидан туширилган баландлик катетларнинг гипотенузадаги проекциялари геометрик ўртасига тенглиги маълум. Ундан фойдаланайлик (1- a, b расм).



1-расм

Ўрта геометрик ва ўрта пропорционал деб аталиши, шунданки: $y = \sqrt{ab}$ да a, y, b сонлари геометрик прогрессия ташкил этади, $\frac{a}{y} = \frac{y}{b}$ да эса y сони ўрта пропорционал қийматдан иборат.

Ўқув материалларини ўрганишда қўйидаги қўштенгсизликдан фойдаланиш фойдалани:

$$\frac{2ab}{a+b} \leq \sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2} \leq \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}} \quad (1)$$

Унинг $\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}$ қисми юқорида исботланди.

Қолган қисмларининг $a > 0, b > 0$ ҳол учун исботи:

$$1. \left(\frac{a+b}{2}\right)^2 - \frac{a^2+b^2}{2} = -\frac{1}{4}(a-b)^2 \leq 0, \text{ демак, } \frac{a+b}{2} \leq \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}};$$

$$2. \left(\frac{2ab}{a+b}\right)^2 - ab = -ab\left(\frac{a-b}{a+b}\right)^2 \leq 0, \text{ демак, } \frac{2ab}{a+b} \leq \sqrt{ab}.$$

Тенглик фақат $a = b$ бўлган ҳолда бажарилишини ўқувчи текшириб кўради.

Асослари a ва b га тенг бўлган трапецияда асосларига параллел тўғри чизик кесмаси ясалган бўлсин. Агар бу кесма:

1) трапеция юзини тенг иккига ажратса, шу кесма узунлиги a ва b нинг ўрта квадратик қийматини беради (2-расмда $EF = \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}$);

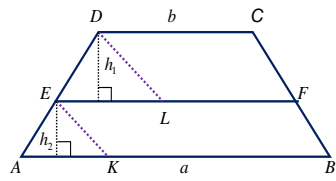
2) трапецияни икки ўхшаш трапецияга ажратса у a ва b нинг ўрта геометригини беради (3-расмда $RS = \sqrt{ab}$);

3) трапеция диагоналлари кесишиш нуқтасидан ўтса, у a ва b нинг ўрта гармоник қийматини беради (4-расмда $PT = \frac{2ab}{a+b}$).

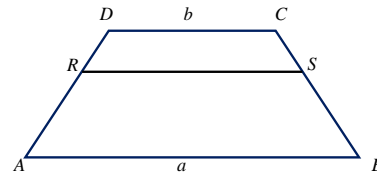
Исботи. 1) $ABCD$ трапецияда асосларга параллел EF тўғри чизик трапецияни тенгдош икки қисмга ажратсин: $S_{DEFC} = S_{EABF}$ ва $DL \parallel CB \parallel EK, h_1 \perp EF, h_2 \perp AB$ бўлсин.

Шартга кўра $\frac{b+EF}{2} \cdot h_1 = \frac{EF+a}{2} \cdot h_2$ ёки $\frac{h_1}{h_2} = \frac{EF+a}{b+EF}$. Лекин $\triangle EDL$ ва $\triangle AEK$ ўхшашлигидан

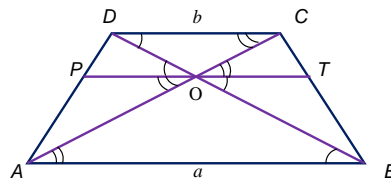
$\frac{h_1}{h_2} = \frac{EL}{AK}$, бунда $EL = EF - b$, $AK = a - EF$. У ҳолда $\frac{EF+a}{b+EF} = \frac{EF-b}{a-EF}$, бундан $EF = \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}$.



2-расм



4-расм



3-расм

2) RS кесма $ABCD$ трапецияни иккита ўхшаш $ARSD$ ва $RDCS$ трапецияга ажратсин (4-расм). $\frac{b}{RS} = \frac{RS}{a}$ бўлгани учун $RS = \sqrt{ab}$;

3) асосларга параллел бўлган PT кесма BD ва AC диагоналлarning O кесишиш нуктасидан ўтсин (5-расм). Ўхшаш учбурчаклар хоссаларига кўра,

$$\frac{AP}{PD} = \frac{AO}{OC} = \frac{a}{b}.$$

$\frac{PO}{a} = \frac{DO}{DB} = \frac{CO}{CA} = \frac{OT}{a}$, бундан $PO = OT$ ва $\frac{PO}{a} + \frac{OT}{b} = \frac{DO}{DB} + \frac{BO}{DB} = \frac{DO+BO}{DB} = \frac{DB}{DB} = 1$. Шунга

кўра, $PT = 2 \cdot PO = 2 \cdot \frac{1}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}} = \frac{2ab}{a+b}$.

3. 5-расмда AV - айланага уринма, $AB = a$, $AC = b$, $b < a$, радиус

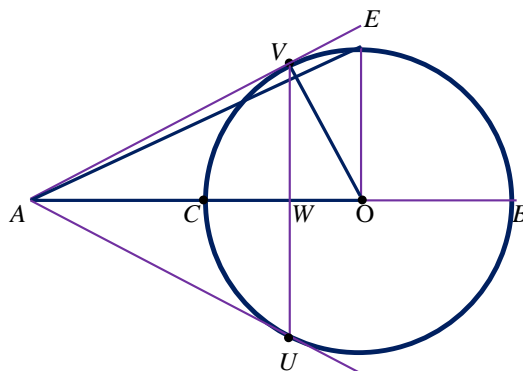
$OC = \frac{a-b}{2} = OE = OV$ бўлсин. У ҳолда:

1) $AO = AC + CO = b + \frac{a-b}{2} = \frac{a+b}{2}$ - арифметик ўрта;

2) AV ва AU уринмалар учун $AV^2 = ab$, бундан $AV = \sqrt{ab}$ - геометрик ўрта;

3) $EO \perp CB$, $AE^2 = AO^2 + OE^2 \Rightarrow AE = \sqrt{\left(\frac{a+b}{2}\right)^2 + \left(\frac{a-b}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}$ -

квадратик ўрта.



5-расм.

Умуман, ўрта махсус таълим муассасалари математика, физика ва техника фанлари курсларида ўрта қийматларга оид масалалар тез-тез учрайди. Юқорида кўрсатилган тенгсизликларни эсда сақлаш фойдали. Улар ёрдамида кўпгина масалалар осон ҳал қилинади.

Кўпинча, энг катта (энг кичик) қийматларни аниқлаш жараёнида $\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}$ муносабатдан фойдаланилади. Бунда $\frac{a+b}{2}$ ифода $a=b$ да ўзининг \sqrt{ab} га тенг энг кичик қийматига, \sqrt{ab} ифода эса $a=b$ да ўзининг $\frac{a+b}{2}$ га тенг энг катта қийматига эришишидан иборат таъкид асос бўлади. Бу мулоҳаза $\frac{2ab}{a+b}$, $\sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}$ ифодалар ва ихтиёрий n та мусбат сон учун уларнинг умумлашмаларига нисбатан ўз кучини сақлайди.

Шундай қилиб, маълум бир даражадаги оптималлаш масаласини ечиш учун, ўрта мактабнинг 9 синфида олинган билимлар асосида ўрганиш этарли. Академик лицей ўқув дастурида экстремум масаласини ўрганиш учун кўпроқ вақт ажратиш мақсадга мувофиқ деб ҳисобланади, чунки улар ўқувчиларнинг аналитик ва мантиқий фикрлаш компетенциясини ривожлантиришга ва муаммоларни ҳал қилиш учун ички истакни ривожлантиришга ёрдам беради, нафақат тўғри, балки энг тезкор, шу билан бирга, экстремум масалаларни ҳал қилиш ўқувчиларнинг ижодий математик қобилиятларини шакллантириш ва ривожлантиришнинг самарали воситаси бўлиши мумкин.

Адабиётлар:

1. М.А.Мирзаахмедов, Ш.Н.Исмаилов, А.К.Аманов, «Алгебра и начала анализа» 11 класс Т. ISBN:978-9943-5127-7-1, ООО «ZAMIN NASHR» 2018
2. Готман Э.Г. Поиск рационального решения задачи на экстремум // Математика в школе. 1997. № 6. С. 40-43.
3. «Сборник задач по математике для поступающих в вузы» под ред. М.И.Сканави. М. ISBN 5-488-00462-9, ООО «Издательство Оникс» 2006.

ЭЛЕКТР МАЙДОН КУЧЛАНГАНЛИГИ

**Мамадалиев Махаммаджон Ахмадалиевич, Андижон машинасозлик институти,
Электротехника, электромеханика ва электротехнологиялар
кафедраси ўқитувчиси**

Аннотация: Саноат корхонасини қуриш ва реконструкция қилиш, шунингдек турар жой бинолари, мактаблар, касалхоналар, театрлар ва бошқаларни қуриш муқаррар катта ҳажмдаги электр монтаж ишларини бажариш тўғрисида.

Аннотация: На строительстве и реконструкции промышленных предприятий, а также строительстве жилых домов, школ, больниц, театров и т. Д. неизбежны масштабные электромонтажные работы.

Annotation: In the construction and reconstruction of industrial enterprises, as well as the construction of residential buildings, schools, hospitals, theaters, etc., large-scale electrical work is inevitable.

Калит сўзлар: *Электр, кабеллар, конструкция, корхона, турар жой бинолари, мактаблар, касалхоналар, театрлар, умумзавад ва цехлар, трансформатор, подстанциялар.*

Ключевые слова: *Электроэнергия, кабели, строительство, предприятия, жилые дома, школы, больницы, театры, заводы и магазины, трансформаторы, подстанции.*

Key words: *Electricity, cables, construction, enterprises, residential buildings, schools, hospitals, theaters, factories and shops, transformers, substations.*

Ҳозирги вақтда ишлаб чиқариш корхоналарини юксак даражага кўтариш энг асосий долзарб масалаларидан биридир. Ишлаб чиқариш жараёнларида электр кабелларининг системасини ўта мураккаблиги, доимий ток манбаасининг зарурлиги, таннархи қимматлиги, конструкцияси мураккаблиги ва уларни ишлаш муддатини қисқалиги катта қийинчиликлар туғдиради ва юқори малакали электрикларни талаб этиш билан бирга янги материаллар ва замонавий усуллардан фойдаланишни талаб қилади.

Саноат ишлаб чиқаришининг янада ривожланишини таъминлаш учун мамлакатимизда янги завод ва фабрикалар қурилмоқда, амалдагилари эса реконструкция қилинмоқда. Хар қайси саноат корхонасини қуриш ва реконструкция қилиш, шунингдек турар жой бинолари, мактаблар, касалхоналар, театрлар ва бошқаларни қуриш муқаррар катта хажмдаги электр монтаж ишларини бажариш билан боғлиқдир.

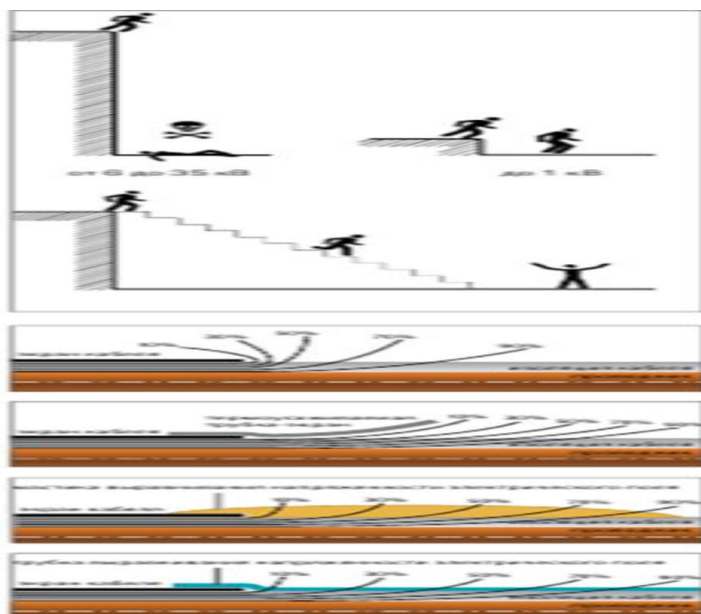
Замонавий саноат корхонаси электр қурилмаларини монтаж қилиш анча мураккаб ишлар комплексидан иборатдир. Уларга: умумзавад ва цехлардаги тақсимлаш ҳамда трансформатор подстанцияларини, электр энергиясини узатувчи жуда узун ва турли кучланишли кабел ҳамда ҳаво электр тармоқлари; цехлардаги комплект тақсимлаш қурилмаларини ва бошқариш пультларини, кўтариш қурилмаларини (лифтлар, юк кўтаргичлар, кўприк кранлари, электр тельферлар ва бошқалар); цехлардаги электр ўтказувчи куч ва ёритиш тармоқлари; технологик электр ускуналар; автоматик бошқариш, ростлаш ва ишлаб чиқариш жараёнларини назорат қилиш қурилмаларини монтаж қилиш ишлари киради.

Бундай мураккаб электр монтаж ишларини бажариш учун монтажчилардан зарур назарий билим ва амалий кўникмаларга эга бўлишлари лозим эканлиги талаб этилади.

Кабел муфтаси – бу қурилма кабелларни бир-бирига улаб ва ягона кабел линиясини ташкил этиб, электр энергияси истеъмолчиларини қурилмаларини электр энергияси узатиш ҳаво линияларига қўшишга хизмат қилади.

Яна баъзи камчиликларни бартараф этиш мақсадида, кабель муфталарининг 6 кВдан юқорисида қўшимча факторларни ҳисобга олиш зарур бўлади, 6 кВдан паст кучланишларда эса улар эътиборга лойиқ эмас.

Фараз қилайлик (1-расм) одам текис ерда ҳаракатланмоқда ва олдига тўсиқ қўйилса: агар тўсиқ унча баланд бўлмаса ундан осонгина ўтиш мумкин. Агарда тўсиқ баланд бўлса, жароҳат олиш мумкин ёки албатта жароҳатланади. Агарда тўсиқ жуда баланд бўлса, инсон ҳаёти учун тузатиб бўлмайдиган оқибатга олиб келади.



1-расм.

Бундай ҳолатда электр майдонини концентрациясини кучланганлигида бўлиб, агар кабель линияси юқори кучланишли бўлса, кабель экранини кесимида кўришимиз мумкин. Агарда 1 кВ, гача бўлса кабелларда ҳеч қандай салбий оқибат йўқ десак, лекин кучланиш 10 кВ ёки 35 кВ, бўлса муфталарнинг тешилиши аниқ. Хар қандай юқори кучланишли уловчи муфталарни асосий функцияси электр майдони кучланганлигини пастроқ ушлаб туриши керак. Кабель экрани ва уловчи муфталаридаги электр майдони кучланганлигини ўлчаб текшириб, туришда аниқлаш мумкин, кейин электр майдони кучланганлигини хавфсиз миқдоригача пасайтириш ва унинг қийматини силлиқлашга хар хил усуллар билан эришса бўлади.

Кенг тарқалган усуллардан бири - кабель экранларини геометрик формасини ўзгартириш – бунда уловчи наконечник разделка қилинадиган тарафга кенгайтирилади.

Кабелларни маркасига ва типига қараб бу муаммо хар хил қилиб бажарилади. 3-та жилали қоғоз изоляцияли ва умумий кўрғошин қобикли кучланиши 10 кВли кабеллар раструб шаклида формаланади, худди шундаай кабелларни умумий қобиғи алюминли ва эгилувчанлиги кўрғошин қобиклидан камроқ бўлганда кесилиб, уланиш жойида формага киргизиш муаммоли бўлади. Шунинг учун металл қобик кесилган жойида унга формаси олма шаклида герметик ўралади, сўнгра ярим ўтказувчан иссиқликда формага кирувчи кўнғироқ шаклидаги трубка қийилади. Шу йўл билан металл экранни узайтирилиб, ярим ўтказувчан трубка ёрдамида экранни керакли формаси яратилар эди. Полимерли технологияларни ривожланиши билан материалларни ўрганишда янги ихтиролар очилиб, янги эффе́ктив равишда электр майдони кучланганликни ортишини назорат қилувчи усул пайдо бўлди. Эндиликда юқори кучланишли кабелларни экранларини кесиш жойида хавфсиз ва силлиқ равишда электр майдони кучланганлигини пасайтирувчи «нарвон» ролини махсус тайёрланган мастика ва силлиқловчи трубка бажаради. Махсус трубка ва мастика материалга қўшимчалари уни импеданлигини (қаршилигини) ва рефракцион характеристикасини таъминлайди.

Фойдаланилган адабиётлар

1.В.Б.Атабеков. "Электр тармоқлари ва куч электр қурилмаларини монтаж қилиш" Тошкент "Ўқитувчи", 1995 й.

2. Пантелеев Е.Г. Монтаж и ремонт кабельных линий Энергоатомиздат 1990-288ст.
3. С. Орифжонов «Электромагнетизм» Тошкент-2011 йил.
4. В.Б. Атабеков. “Электр тармоқлари ва куч электр қурилмаларини монтаж қилиш” Тошкент “Ўқитувчи”, 1995 й.
5. А.С. Касаткин “Основы электротехники” изд. “Высшая школа”, Москва, 1990 йил.

MATHEMATICAL PROCESSING OF STATISTICAL DATA OF THE CHARACTERISTICS OF AIRCRAFT WEAPONS

Tolipov Madaminzhon -

**Researcher, Academy of the Armed Forces of the Republic of Uzbekistan,
Republic of Uzbekistan, Tashkent.**

Zafar Abidzhanov -

**teacher of the Academy of the Armed Forces of the Republic of Uzbekistan,
Republic of Uzbekistan, Tashkent**

Makhmudov Nemadullo -

**cand. Phys.-Math. Sciences., Professor of the Academy of Armed Forces of the Republic of
Uzbekistan,
Republic of Uzbekistan, Tashkent**

***Annotation.** The article presents technical descriptions of the «Emin» diagnostic device, a method for processing experimental data obtained by extracting information field insufficiency from the environment conditions of Uzbekistan, along with the proposed method, describes a method for checking diagnostic features for adequacy according to the Person χ^2 (“Xu” square) goodness-of-fit criterion.*

***Key words:** diagnostics, Эмин device, mathematical expectation, confidence interval, statistical distribution, empirical function, experimental function, histogram, Student's method, Person's hypothesis, voltmeter readings, criteria.*

***Аннотация.** В статье изложены технические описания диагностического устройства «Эмин», методика обработки экспериментальных данных полученных путём извлечения из среды недостаточности информационного поля в условиях Узбекистана, наряду с предложенным методом описывается методика проверки диагностических признаков на адекватность по критерию согласия Персона χ^2 (“Хи” квадрат).*

***Ключевые слова:** диагностика, прибор «Эмин», математическое ожидание, доверительный интервал, статистическое распределение, эмпирическая функция, экспериментальная функция, гистограмма, метод Стьюдента, гипотеза Персона, показания вольтметра, критерии.*

***Аннотация.** Ушбу мақолада Ўзбекистон Республикаси шариотида ахборот майдонининг етарли эмаслигидан, танлаб олиши йўли билан олинган экспериментал маълумотларни қайта ишлаш усули билан “Эмин” диагностика асбобининг техник тавсифлари тақдим этилган, тавсия этилган усул билан бир қаторда диагностикалашининг адекватлигини Персонини χ^2 (“Хи” квадрат) мувофиқлик мезони орқали баҳоланган.*

***Калим сўзлар:** диагностика, «Эмин» қурилмаси, математик кутиши, ишонч оралиги, статистик тақсимот, эмпирик функция, экспериментал функция, гистограмма, Стьюдент услуги, Персон гипотезаси, вольтметр кўрсаткичи, меъзон.*

In the study of diagnostic methods, the assessment of the operational capabilities of complex technical systems is a problem not yet solved enough, because it is impossible to choose one or two diagnostic techniques and tools to unambiguously solve the problem of predicting

failures on the upcoming use of aircraft and its means of destruction with preservation of the required reliability.

The flight safety of military aircraft and the operation of its complex technical systems without accidents in the air and on the ground is the number one issue.

With this we want to emphasize the importance of our work on improving the methodology of diagnostics of complex technical systems such as aircraft starting devices.

To carry out mathematical processing of diagnostic data we selected the main parameters of complex technical systems and one of which is the voltage value of aircraft starting devices in different modes with the help of diagnostic tool "Emin".

Aircraft starting units of flying vehicles were selected for processing these characteristics. Thus, the voltage value of aircraft launchers of aircraft launchers is used as a tool of the empirical function of the sampling distribution to assess the technical condition of the launcher nodes.

Before obtaining the empirical values, the automatics of the weapons assemblies were subjected to adjustment of the operating ranges under steady-state climatic conditions at standard ambient temperature and pressure.

We know that the laboratory environment is very different from the environment where the aircraft launchers are operated and the sharply changing continental conditions is an aggressive environment for technical connections and weapon system components, according to the requirements of the specifications for reliable rocket launches the stability of operating parameters has an important aspect, especially in difficult combat conditions. In a sense, the AFC must provide unambiguous readings of important parameters affecting flight safety and stability of the entire system, ensuring the missile's descent in the right direction.

With the help of results of prediction of future failures, it will be possible to make decisions on withdrawal of aviation launch units from service, or to send them for in-depth check using stationary diagnostic means, which can give confirmations on the state of nodes.

"Emin" is used in the course of research to extract that deficiency, or important informative parameter of the diagnostic object by which one can clearly and accurately make a diagnosis of fit or not fit for further intended use. From the selected parameters there is an electric voltage at start-up in modes "Single start", "Flameout", and Emergency start [1,2].

The device is structurally made in the form of a portable box, where the control unit, charger and set of spare parts and accessories are placed.

The box provides reliable storage of the device and makes it easy to carry. The box with a lid, made of metal. The lid is connected to the box by a hinge. The drawer is locked with two locks and has a handle for carrying.

On the inside front panel of the suitcase is attached an electrical diagram of the device (Fig.1)

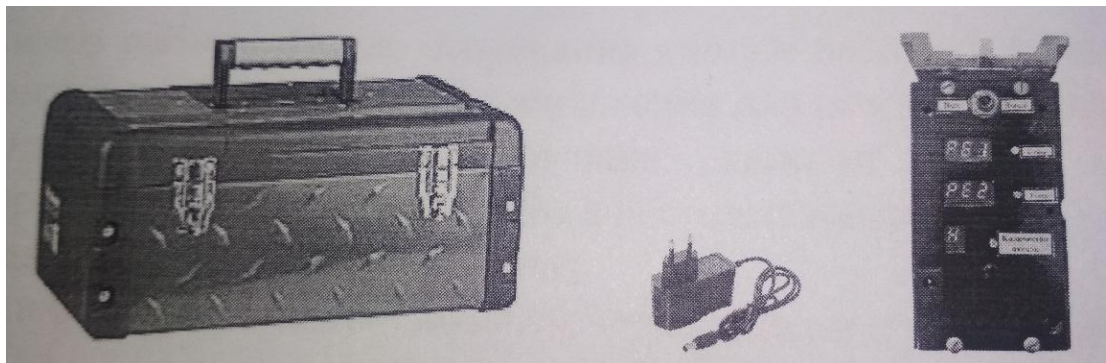


Fig. 1. The diagnostic device "Emin".

The device consists of the following structural parts (Fig. 2): control unit; charger.

Control unit is a casing (metal) designed to protect the internal parts of the device from the environment and hosting a board with a seven-digit indicator and three buttons to enter information and switch. The board is connected electrically by means of a connector, mechanically by means of an angle and is inserted into the guides of the housing of the device.

The charger is an elementary 12V charger.

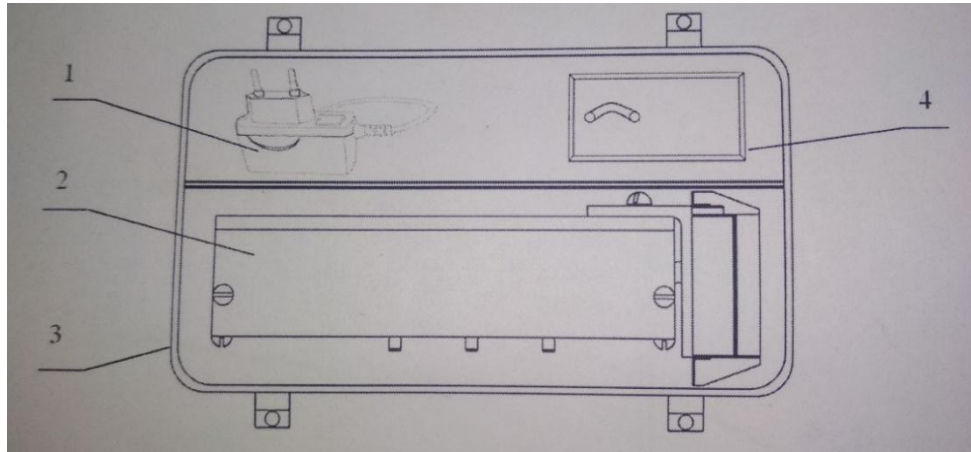


Fig. 2. Device: 1- charger; 2- control unit; 3- box; 4- spare parts kit.

To process the statistical data of the diagnostic device "Emin" we use several methods.

I- method: set the operating readings of the diagnostic device "Emin" (table-1).

Table-1

X_i	26,3	26,4	26,5	26,6	26,7
n_i	1	5	2	1	1

Required:

a) Find the sample mean \bar{X} and the corrected mean square deviation σ .

b) Specify the confidence interval covering the unknown mathematical expectation σ of X with 0.95 reliability.

Calculate the sample volume $n = \sum_{i=1}^N n_i = 1 + 5 + 2 + 1 + 1 = 10$ then

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N n_i X_i = \frac{1}{10} [26,3 + 132 + 53 + 26,6 + 26,7] = \frac{1}{10} \cdot 264,6 = 26,46$$

We find the standard deviation of the study σ .

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^N n_i (X_i - \bar{X})^2 = \frac{1}{9} [(26,3 - 26,46)^2 + 5(26,4 - 26,46)^2 + 2(26,5 - 26,46)^2 \\ &\quad + (26,6 - 26,46)^2 + (26,7 - 26,46)^2] \\ &= \frac{1}{9} [0,0256 + 0,018 + 0,0032 + 0,0576 + 0,0196] = \frac{1}{9} \cdot 0,124 = 0,0138 \end{aligned}$$

$$\sigma = 0,117 \approx 0,12$$

We find the confidence interval for the diagnostic device "Emin" mathematical expectation a has the form.

$$\bar{X} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{X} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

where t_γ - we find from the Appendix Table [3]. At $\gamma=0,95$ and $n=10$ we get $t_\gamma = 2,26$.

Then

$$\bar{X} - t_{\gamma} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 26,46 - 2,26 \frac{0,12}{3,16} = 26,37$$

$$\bar{X} + t_{\gamma} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 26,46 + 2,26 \frac{0,12}{3,16} = 26,55$$

Thus $26,37 < a < 26,55$.

The confidence interval for the general mean square deviation S is.

$\sigma(1 - 2) < S < \sigma(1 + 2)$ if $2 < 1$ and $0 < S < \sigma(1 + 2)$, if $q \geq 1$.

The corresponding values of q are given in the Appendix table [3]. According to the given $\gamma=0.95$ and $n=10$, we find $q=0.65$. Let's find the absolute error of research

$$|X - \bar{X}| = |27 - 26,46| = 0,54$$

Relative error of research

$$\varepsilon = \frac{|X - \bar{X}|}{\bar{X}} \cdot 100\% = \frac{0,54}{26,46} \cdot 100\% = 2,04\%$$

Statistical function (empirical function). Let $F^*(X)$ be the relative frequency of occurrence of a value of a random variable X that satisfies the inequality $\bar{X} < x$. The function $F^*(X)$ is called a statistical distribution function.

Since, according to Bernoulli's theorem, relative frequencies tend to the corresponding probability events when n increases unrestrictedly, the static distribution function $F^*(X)$ is close to the integral distribution function $F(X) = P(\bar{X} < X)$. when the sample size is larger. The points $X_1; X_2, \dots, X_n$ are the points of discontinuity of type 1 function $F^*(X)$. Find the statistical distribution function and plot it. The graph of the function $F^*(x)$ is shown in Fig. 3, 4.

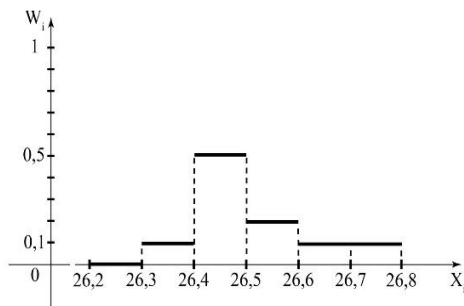


Fig.3. Histogram of relative frequencies and readings of the diagnostic device "Emin".

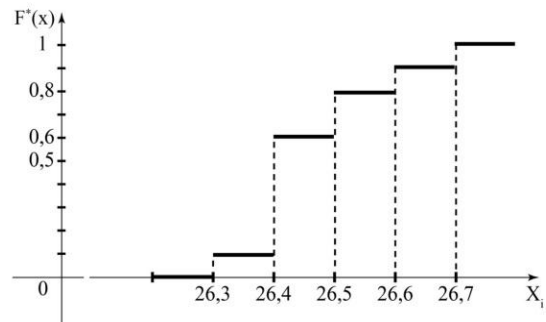


Fig.4. The graph of the function $F^*(X)$ shown.

According to Pearson's hypothesis, if $\chi_3^2 < \chi_{kp}^2$ then the hypothesis is subjected and vice versa $\chi_3^2 > \chi_{kp}^2$ is not subjected.

Using Table 1 and the experimental formula $\mu = (k-1) \cdot (c-1)$, we obtain the degrees of freedom μ . Where k - rows of prognosed data; c -number of column, then $k=5$, $c=2$ $\mu = (5-1) \cdot (2-1) = 4$

From table 5 [3] find critical points of distribution χ_{kp}^2

$$\chi_{kp}^2 = \begin{cases} 9,5 & p = 0,05 \\ 13,3 & p = 0,01 \end{cases}$$

We see that $\chi_3^2 < \chi_{kp}^2$ $5,56 < 9,5$ or $5,56 < 13,3$. By agreement with Pearson's criterion for $p=0.05$ it equals 9,5. So $5,56 < 9,50$, then the hypothesis was confirmed.

Thus, the given diagnostic device "Emin" (voltmeter readings, V) does not enter the Gaussian normal distribution. Because the volume of experimental data $n=10$ is less than 30. Therefore, the authors used Student's distribution of random variables. We can see that both

methods encode each other. I-way: $\sigma = 0,111$. Method II: $\sigma = 0,117$. Relative error in both cases $\varepsilon = 2,04\%$

REFERENCE

1. Technical Operation Manual No. 10С, Book 9/2, Preparing for Flight, Part 1, Aviation Armament Maintenance Technology, p. 201 - 212;
2. Temporary technical operation manual No. GKK-473, book 2, aircraft armament, part 3, maintenance technology, p. 225 - 234.
3. Gmurman V.E. Probability Theory and Mathematical Statistics. M., 1991. 367 p.

ҲЎЛ УСУЛДА ЧАНГ УШЛОВЧИ АППАРАТДА МАССААЛМАШИНУВ ЖАРАЁНЛАРНИ ТАЖРИБАВИЙ АНИҚЛАШ

Эргашев Н.А., т.ф.д. (PhD) Сайдалиев Й.Й., магистрант, Эргашева Г.А.
Фарғона политехника институти

Мақолада ҳўл усулда чанг ушловчи аппаратда тозалаш жараёнига таъсир қилувчи асосий ишчи факторлар ёрдамида ишчи қувурда ҳосил бўладиган суюқлик плёнкаси узунлиги тажрибалар асосида аниқланган.

Калит сўзлар: газ оқими, уюрмали оқим, контакт элемент, суюқлик плёнкаси, йўналтирувчи бурчак, оқим режими

В статье экспериментально определена длина жидкостной пленки, образующейся в рабочей трубе, с использованием основных рабочих факторов, влияющих на процесс очистки в мокром пылеуловителе.

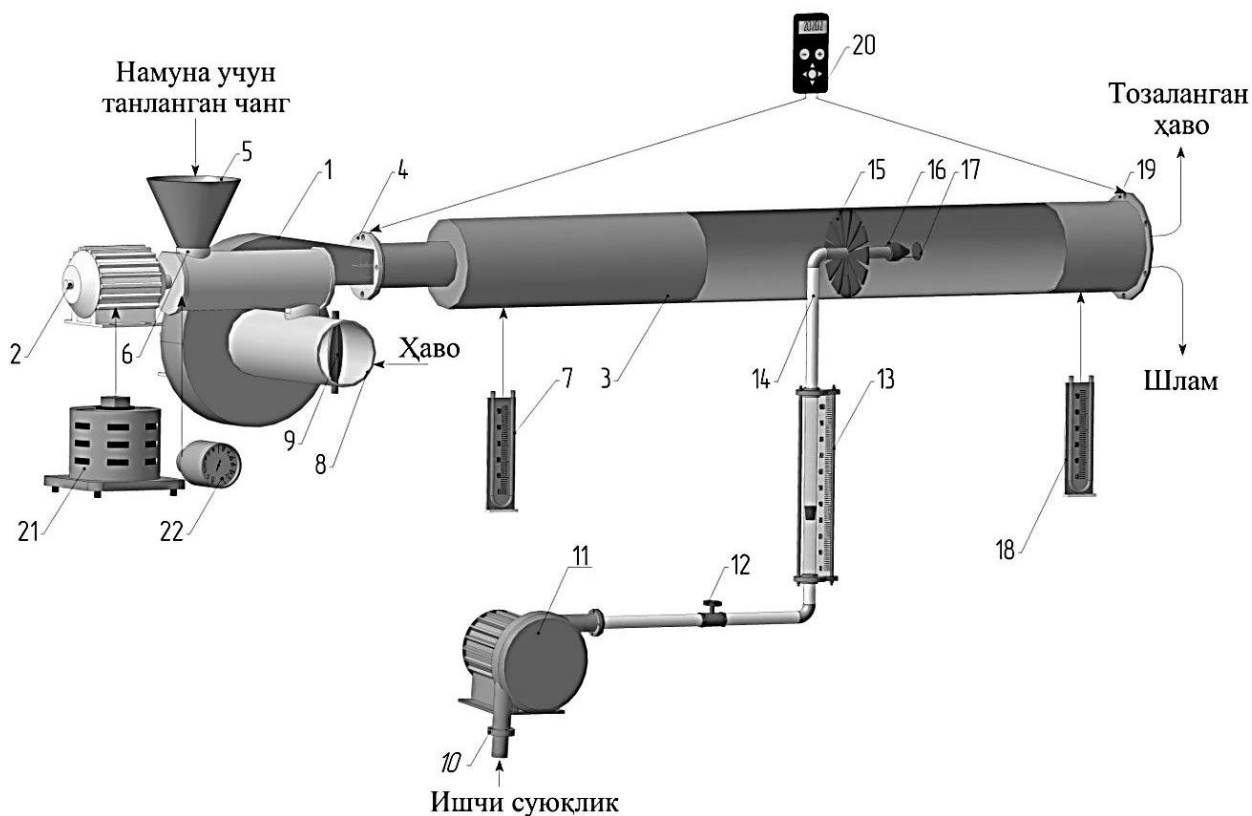
Ключевые слова: поток газа, вихровой поток, контактный элемент, пленка жидкости, опорный угол, режим потока

The article experimentally determines the length of the liquid film formed in the working tube, using the main working factors that affect the cleaning process in a wet dust collector.

Keywords: gas flow, vortex flow, contact element, liquid film, reference angle, flow regime

Янги ишлаб чиқилган ҳўл усулда чанг ушловчи аппаратнинг тажриба моделида тозалаш жараёнига таъсир қилувчи асосий ишчи факторлар белгиланди (1-расм) [1]. Аппаратда газ тезлиги, газ ва суюқлик сарфи орқали суюқлик плёнкаси узунлиги орқали ишчи юзалари тажрибалар асосида аниқланди. Аппаратга уюрмали оқим ҳосил қилувчи турли қияликдаги парракли контакт элементлар танланди. Ўтказилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар асосида аппаратга дастлабки талаблар ва техник топшириқлар ишлаб чиқилди.

Ҳўл усулда чанг ушловчи аппаратда газ тезлиги, суюқлик ва газ сарфи, оқим режими ва гидравлик қаршилиқ коэффициентлари орқали суюқлик плёнкаси узунлигини аниқлашда қуйидаги керакли қурилма ва жиҳозлар тажриба моделига танланди.



1-расм. Ҳўл усулда чанг ушловчи аппарат умумий кўриниши.

Аппаратнинг ишчи қувурига суюқликни сочиш мақсадида S32412 маркали штуцер (тешигини диаметри 2; 2,5 ва 3 мм ли штуцер ГОСТ-384610 буйича), марказдан қочма насос (PEDRJLLA - $Q_{\max}=40$ л/мин; $N_{\text{дв}}=0,37$ кВт; $H_{\max}=38$ м; $V=220$ В; $n_{\text{ай}}=3000$ айл/мин ГОСТ-2757030-91 бўйича), ротометр (РС-5; шкала кўрсаткичлари $0\div 100$ оралиғида; ГОСТ-1304581 бўйича) танланди. Суюқлик ва газ сарфини ўзгаришига штуцер тешиги диаметрлари ва газ тезликларига боғлиқ ҳолда суюқлик плёнкаси узунлиги орқали ишчи юзаларини аниқлаш белгиланди. Аппаратнинг ишчи қувурига чангли газни бериш мақсадида Вентлятор-ВЦ-14-07 марказдан қочма типдаги вентилятор; иш унумдорлиги $Q_{\max}=400$ м³/соат; электромотор қуввати $N_{\text{дв}}=1,5$ кВт; айланишлар сони $n=1200$ айл/мин; Пито Прандль найчаси 100 мм ўлчамли; Госреестр №50123-12 бўйича; Газ тезлигини аниқловчи $D=100$ мм, $L=1200$ мм бўлган металл қувурдан иборат. Қувурда статик ва динамик кучларни аниқловчи 2 та ички диаметри 7 мм ли Прандль найчалари мос равишда тажриба модели сифатида танланди.

Аппаратга берилаётган суюқлик ва газ сарфларини ўзгаришига боғлиқ ҳолда газ тезликлари ва контакт элементларнинг (завихрител) қиялик бурчакларини ўзгаришига боғлиқ ҳолда ҳамда қаршилик коэффициентлари орқали суюқлик плёнкаси узунлиги орқали ишчи юзалари аниқланди. Тажрибалар қуйидаги тартибда олиб борилди. [2,3]

Аппаратга берилаётган суюқлик ва газ сарфларини ўзгаришига боғлиқ ҳолда газ тезликлари, контакт элемент парракалари қиялик бурчаги (завихрител) $\alpha=30^\circ$, 45° , 45° ва штуцер тешиги диаметри $d_{\text{шт}}=2$; 2,5 ва 3 мм бўлганда ишчи қувурда ҳосил бўладиган суюқлик плёнкасининг узунлигини аниқлаш учун тажрибалар ўтказилди. Ўтказилган тажриба натижаларига кўра суюқлик сарфи ротометр шкаласи кўрсаткич $0\div 100$ бўлганда ҳамда газ тезлиги $v_g=7,07\div 28,37$ м/с гача бўлганда аппаратнинг ишчи қувурида ҳосил бўлган суюқлик плёнкаси узунлиги $30\div 275$ мм бўлганлиги аниқланди.

Контакт элемент парракалари қиялик бурчаги (завихрител) $\alpha=45^\circ$ ва штуцер тешиги диаметри $d_{\text{шт}}=2$; 2,5 ва 3 мм бўлганда ишчи қувурда ҳосил бўладиган суюқлик плёнкасининг узунлигини аниқлаш учун тажрибалар ўтказилди. Ўтказилган тажриба натижаларига кўра

суюқлик сарфи ротометр шкаласи кўрсаткич $0\div 100$ бўлганда ҳамда газ тезлиги $v_2=7,07\div 28,37$ м/с гача бўлганда аппаратнинг ишчи қузурида ҳосил бўлган суюқлик плёнкаси узунлиги $80\div 335$ мм бўлганлиги аниқланди.

Контакт элемент парракалари қиялик бурчаги (завихрител) $\alpha=60^\circ$ ва штуцер тешиги диаметри $d_{шт}=2; 2,5$ ва 3 мм бўлганда ишчи қузурида ҳосил бўладиган суюқлик плёнкасининг узунлигини аниқлаш учун тажрибалар ўтказилди. Ўтказилган тажриба натижаларига кўра суюқлик сарфи ротометр шкаласи кўрсаткич $0\div 100$ бўлганда ҳамда газ тезлиги $v_2=7,07\div 28,37$ м/с гача бўлганда аппаратнинг ишчи қузурида ҳосил бўлган суюқлик плёнкаси узунлиги $100\div 265$ мм бўлганлиги аниқланди. Тажриба тадқиқотларида суюқлик плёнкаси ўсиши ўртача $10\div 15$ мм оралиғида ортанлигини кўрсатди. Аппаратда суюқлик ва газ сарфи, газ тезлиги ва гидравлик қаршилиқни аниқлаш ва унинг тозалаш самарадорлигига таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган тажрибалардан шундай хулосага келиш мумкинки, аппаратда газ оқимиға уюрмали оқим ҳосил қилувчи контакт элемент йўналтирувчи бурчагининг ортиши суюқлик плёнкаси қатламини қалинлашишини таъминлади. [4,5] Лекин ишчи юзанинг камайишиға олиб келди. Аксинча, йўналтирувчи бурчак камайиши эса суюқлик плёнкаси узунлигини ортишиға ҳамда ишчи юзанинг кўпайишиға сабаб бўлди. Бу билан аппаратнинг ишчи қузурида суюқлик плёнкаси узунлигини ортиш ва ишчи юзанинг кўпайиши билан чангли газни юкори тозалаш самарадорлигига эришилди ва массаалмашинув жараёнларини яхшиланишиға олиб келди.

Фойданилган адабиётлар

- 1.Эргашев Н.А., Алиматов Б.А., Каримов И.Т. Контакт элементи буралган йўлдош қуюнли режимда ишловчи хўл усулда чанг тозаловчи аппарат // Фарғона политехника институтининг илмий-техник журнали. – Фарғона, 2019. – №2. – Б. 147-152.
- 2.Эргашев Н.А., Алиматов Б.А., Ахунбаев А.А. Энергетическая эффективность абсорбционной газоочистки // Фарғона политехника институтининг илмий-техник журнали. – Фарғона, 2017. – №4. – Б. 140-143.
- 3.Архипов В.А., Березиков А.П. Основы теории инженерно-физического эксперимента. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 206 с.
4. Эргашев, Н. А., Маткаримов, Ш. А., Зияев, А. Т., Тожибоев, Б. Т., & Кучкаров, Б. У. (2019). Опытное определение расхода газа, подаваемое на пылеочищающую установку с контактным элементом, работающим в режиме спутникового вихря. *Universum: технические науки*, (12-1 (69)).
- 5.Эргашев, Н. А. (2020). Исследование гидравлического сопротивления пылеулавливающего устройства мокрым способом. *Universum: технические науки*, (4-2 (73)), 59-62.

ҲЎЛ УСУЛДА ЧАНГ УШЛОВЧИ АППАРАТНИ ГИДРОДИНАМИК РЕЖИМЛАРИНИ ТАЖРИБАВИЙ АНИҚЛАШ

Эргашев Н.А., т.ф.д.(PhD), Мамарасулов Б.Н., магистрант, Қамбарова Д., талаба
Фарғона политехника институти

Мақолада контакт элементи уюрмали оқим ҳосил қилувчи аппаратнинг гидродинамик қаршиликлари аниқлаш режимлари тавсия этилган.

Калит сўзлар: уюрмали оқим, ҳўл усул, контакт элемент, газ оқими, ҳаво оқими, газ сарфи, газ тезлиги

В статье предложены режимы определения гидродинамического сопротивления устройства, в котором контактный элемент генерирует вращающийся ток.

Ключевые слова: выхровой поток, мокрый метод, контактный элемент, поток газа, расход воздуха, расход газа, скорость газа

The article proposes modes for determining the hydrodynamic resistance of a device in which the contact element generates a rotating current.

Keywords: vent flow, wet method, contact element, gas flow, air flow, gas flow, gas velocity

Бугунги кунда технологик жараёнларда ҳосил бўлаётган зарарли чанг ва газларни тозалаш шу куннинг муҳим вазифаларидан биридир. Шунинг учун саноат корхоналаридан чиқаётган чангли газларни тозалашда ҳўл усулда ишловчи аппаратлар ўзининг иш самарадорлиги ва чангли газларни тозалашда яхши эффект бериши билан алоҳида ўрин тутди.

Бирок бундай усуллардан фойдаланишнинг ўзига хос камчиликлардан иборат. Масалан, чангли газларни ҳўл усулда тозаланганда суюклик сарфининг юқорилиги ва ҳосил бўлган шламни сувларни қайта тозалаш муаммолари аппаратнинг энергия сарфини ортишига салбий таъсир кўрсатади. Юқорида айтилган камчиликларнинг асосий сабаблари сифатида чангли газ ва суюклик тўғридан-тўғри тўкнашишда бўлиши ва тўкнашиш юзларида гидродинамик кучларнинг мақбул режимларини танлашда келиб чиқадиган муаммоларни кўрсатишимиз мумкин. [1,2].

Бу муаммоларни ҳал қилиш мақсадида биз томонимиздан лойиҳаланган ва ишлаб чиқилган контакт элементи уюрмали оқим ҳосил қилувчи аппаратда газ тезлиги, сарфи, оқим режими ва гидравлик қаршиликларини аниқлашда қуйидаги керакли жихозлар ва қурилмалар тажриба моделига танланди. Қуйидаги 1-расмда тажриба тажриба аппарати келтирилган.



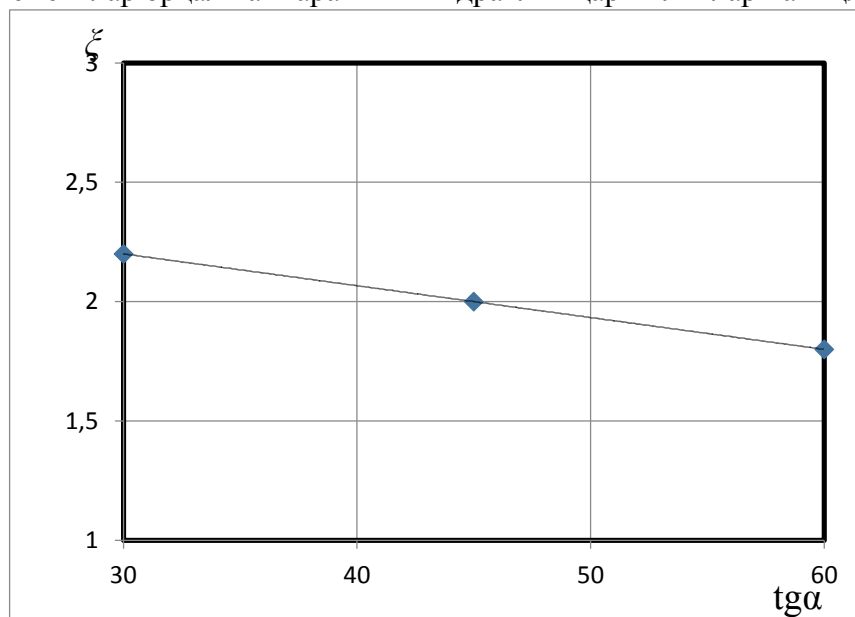
1-расм. Тажриба аппаратининг умумий кўриниши.

Марказдан қочма типда ишловчи вентелятор; иш унумдорлиги $Q_{\max}=400 \text{ м}^3/\text{соат}$; Электромотор қуввати $N_{\text{дв}}=1,5 \text{ кВт}$; айланишлар сони $n=1200 \text{ айл/мин}$; Пито прандль найчаси 100 мм ўлчамли; Трубада статик ва динамик кучларни аниқловчи 2 та ички диаметри 7 мм ли прандль найчалари мавжуд; тажриба моделига берилаётган чангли ҳаво тезлигини аниқлаш учун Анемометр ВА06-TROTEC (Ўлчаш оралиғи $1,1 \div 30 \text{ м/с}$ да хатолик коэффиценти $0,2 \%$, газ тезлиги 30 м/с дан ошганда хатолик коэффиценти 5% гачани ташкил этади) маркали цифравой экранли электрон ўлчагич; газ тезлигини аниқловчи $D=100 \text{ мм}$, $L=1000 \text{ мм}$ бўлган метал труба.

Чангли газни тозалашнинг барқарор ишлашини аниқлаб берувчи асосий параметрлардан бири бу унинг гидравлик қаршилигидир. Шунинг учун газ тезлигини аниқлашда вентеляторнинг сўрувчи потрубкасига 0° , 45° , 60° , 30° , 45° , 60° , 90° ли бурчак ҳосил қилувчи шибер ўрнатилди. Бунинг асосий сабаби газнинг ҳар-қил тезлигида аппаратнинг гидравлик қаршилиқ коэффицентларини аниқлаш ва шу орқали экспериментал тадқиқотларни ўтказиш. Ҳар бир ўтказилган тажрибалар 5 мартабадан олиб борилди.

Газ тезлигини тажрибавий йўл билан аниқлашда ҳар бир ўтказиладиган тажрибалар беш марттадан такрорланган ҳолда олиб борилди ва ҳар бир нуқтанинг квадрат ўлчамлари ҳамда ҳосил бўлган ҳатоликлари аниқланди. Аппаратга ҳавони уюрмали оқим ҳосил қилувчи 30° , 45° , 60° контакт элементлар (завихрител) ўрнатилиб, ҳар бири орқали газ тезликлари тажриба тадқиқотлар орқали олиб борилди. Аппаратга 30° контакт элемент ўрнатилиб газни кириш тезлиги $v_r=7,07 \div 28,37 \text{ м/с}$ гача чиқиш тезлиги $v_t=3,2 \div 11,03 \text{ м/с}$, аппаратга 45° контакт элемент ўрнатилиб газни кириш тезлиги $v_r=7,07 \div 28,37 \text{ м/с}$ гача чиқиш тезлиги $v_t=3,68 \div 12,3 \text{ м/с}$ гача ва аппаратга 60° контакт элемент ўрнатилиб газни кириш тезлиги $v_r=7,07 \div 28,37 \text{ м/с}$ гача чиқиш тезлиги $v_t=3,85 \div 13,1 \text{ м/с}$ бўлганлиги тажриба тадқиқотлар орқали аниқланди. Ҳар бир кўрсаткичга газ тезлиги ўртача ўзгариши $4,2 \text{ м/с}$ кадам билан ортиб борди. Аппаратда 30° контакт элемент бўлганда гидравлик қаршилиги $\xi = 2,2$; Контакт элемент 45° бўлганда гидравлик қаршилиқ $\xi = 2$; Контакт элемент 60° бўлганда эса гидравлик қаршилиқ $\xi = 1,8$ бўлганлиги аниқланди. Қуйидаги 2-расмда тажриба натижаларига асосан гидравлик қаршилиқ графиги келтирилган.

Олинган тажрибавий натижалар шуни кўрсатадики аппаратга ўрнатилган 30° ; 45° ; 60° контакт элементлар орқали аппаратнинг гидравлик қаршилиқлари аниқланди. [4,5].



2-расм. Аппаратда 30° , 45° , 60° контакт элемент бўлганда гидравлик қаршилиқ графиги берилган.

Бу ҳолатда бурчак ҳосил қилувчи шиббер, контакт элементлар орқали ва қаршилиқ коэффициентининг ўзаро боғлиқлигидан фойдаланган ҳолда, аппаратнинг габарит ўлчами ва газ тезлигидан келиб чиқиб оптимал газ тезлиги танлаш мақсадига мувофиқлиги тажрибалар асосида аниқланди.

Адабиётлар

- 1.Алиматов Б.А., Эргашев Н.А., Каримов И.Т. “Контакт элементи буралган йўлдош қуюнли режимда ишловчи ҳўл усулда чанг тозаловчи аппарат”, ФарПИ, “Илмий-техника” журнали, 2019й №2-сон, 149-152-бет:
- 2.К.Ш.Латипов. «Гидравлика, гидромашина, гидроюритмалар» Тошкент,Ўқитувчи, 1992 й.75-80 бетлар.
- 3.Эргашев, Н. А., Маткаримов, Ш. А., Зияев, А. Т., Тожибоев, Б. Т., & Кучкаров, Б. У. (2019). Опытное определение расхода газа, подаваемое на пылеочищающую установку с контактным элементом, работающим в режиме спутникового вихря. *Universum: технические науки*, (12-1 (69)).
- 4.Эргашев, Н. А. (2020). Исследование гидравлического сопротивления пылеулавливающего устройства мокрым способом. *Universum: технические науки*, (4-2 (73)), 59-62.

UDC – 355.621.38

DEVELOPMENT OF AN ELECTRONIC VIBRATION RANDOM VARIABLE METER GTD MI-8MTV

доцент, Туганов Гафурджан Шокирович

gafurtuganov8080@mail.ru

начальник кафедры Авиационного оборудования

Высшее военное авиационное училище

Республика Узбекистан

д.т.н., профессор Якубов Максадхон Султаниязович

maksadhan@mail.ru

профессор института Турин Италия

Республика Узбекистан

к.ф-м.н. Махмудов Немадулло Ахмадович

Sherzod_eshquvvatov@mail.ru

профессор кафедры Естественных наук академии Вооруженных сил

Республика Узбекистан

The development of an electronic oscilloscope of dynamic changes in random vibration values of the front spark of a gas turbine engine of a Mi-8MTV transport helicopter for technical diagnostics in mountainous desert terrain is presented. The operating mode and structure of the structure and technical characteristics of the model of the meter of empirical random vibration values are described, subject to the law of the Gaussian distribution. A comprehensive method for determining the technical condition of the rotor of a helicopter GTE during operation based on the measurement of vibration parameters is presented.

Key words: engine control; diagnostics; vibration velocity; spectrum; vibration equipment; rotary vibration; engine.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН ВИБРАЦИИ ГТД МИ-8МТВ

Представлен разработка электронного осциллографа динамических изменений случайных величин вибрации передней опоры газотурбинного двигателя транспортного

вертолёта Ми-8МТВ для осуществления технической диагностики в условиях горно-пустынной местности. Описан режим работы и структура строения и технические характеристики модели измерителя эмпирических случайных значений вибрации подчиненные закону распределению Гаусса. Представлена комплексная методика определения технического состояния ротора ГТД вертолета в процессе эксплуатации основанная на измерении параметров вибрации.

Ключевые слова: контроль двигателя; диагностика; виброскорость; спектр; виброаппаратура; роторная вибрация; двигатель.

MI-8MTV GTD TASODIFIY O'ZGARUVCHAN TEBRANISHLARNI O'LCHOVCHI ELEKTRON ASBOBINI ISHLAB CHIQUISH

Tog'li cho'l erlarida texnik diagnostika qilish uchun Mi-8MTV transport vertolyotining gaz turbinali dvigateling tasodifiy tebranish qiymatlaridagi dinamik o'zgarishlarning elektron osiloskopini ishlab chiqish keltirilgan. Gauss taqsimoti qonuniga bo'syungan holda empirik tasodifiy tebranish qiymatlarini o'lchagich modelining ish tartibi va tuzilishi va texnik xarakteristikalari tasvirlangan. Tebranish parametrlarini o'lchash asosida vertolyot GTD rotorining ish paytida texnik holatini aniqlashning keng qamrovli usuli keltirilgan.

Kalit so'zlar: dvigatelni boshqarish; diagnostika; tebranish tezligi; spektr; tebranish uskunalari; aylanma tebranish; dvigatel.

A significant proportion of GTD failures, leading to serious consequences (hitting the rotor elements, to titanium housings) and, as a consequence, to the early decommissioning of the power plant, is the destruction of the GTD shaft bearings [1, 2]. In some cases, the diagnosis of malfunctions associated with GTE can be solved quite effectively using tribodiagnostics methods [3]. However, these methods are difficult to apply and require highly qualified engineering staff. Currently, helicopters use vibration level monitoring systems in the GTD rotary frequency band and issue a light alarm to the crew when its threshold value is increased [4]. Compensation for non-compliance with modern safety requirements and manufacturability of power plant components can only be improved or upgraded structural components, and also, loosely speaking, there is a variation by changing various additions to the standard engine control system and additional ground-based or non-standard diagnostic devices to ensure accuracy and ensure the depth of diagnostics of technical malfunctions accompanied during the operation of aircraft engines. Achievements the quality of diagnostics, which is confirmed by indicators of reliability or the probability of an expected defect of the engine and its components, is allowed only by a creative approach to the diagnostic industry and only innovative solutions - an unconventional approach will provide a guarantee of solving problems of a material nature such as fatigue, wear, aging, etc.

Problem statement. Using modern vibration measurement tools and information from standard helicopter control systems (GTD oil temperature, rotor speed, etc.), to develop tools for determining the technical condition of the system (free turbine shaft + undershinik) GTD applied to the conditions of the mountainous desert area.

Solving the problem. To collect statistical information about the vibration parameters of the GTD, a digital oscilloscope of the ET-1AO type has been developed. The model allows you to receive signals over two or a separate channel with a bandwidth from 0 to 1000 Hz.

Selection of the controlled parameter. Recently in electronic controls (ESU) GTD is manifested by the need to promptly obtain information about vibration parameters. The parameters of vibration displacement, vibration velocity and vibration acceleration act as an information signal. Spectra of the same signal expressed for vibration displacement, vibration velocity and vibration acceleration in Fig. 1:

- vibration displacement has large values in the low-frequency region and small values in the high-frequency region Fig. 1a parameter is used when limiting mechanical movement, as it characterizes the maximum movements of the body;

- vibration acceleration, on the contrary, in the high-frequency region and has values at low frequency (Fig. 1b), this characterizes the forces acting on the main silt part and is used to analyze and control the maximum forces when deformation occurs;

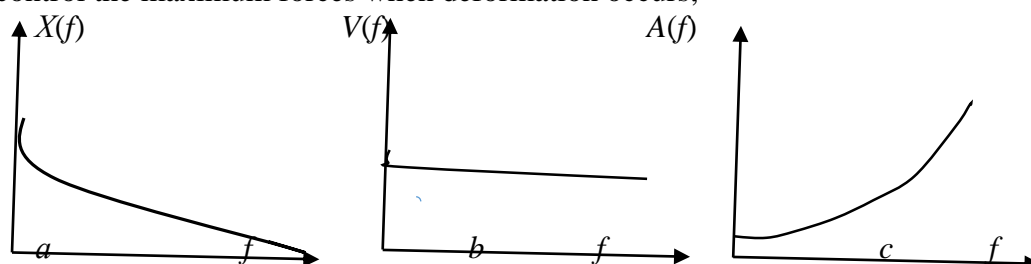


Fig. 1. Pronounced characteristics of vibration displacement, vibration velocity and vibration acceleration – vibration velocity has the most uniform spectrum (Fig. 1c), this parameter characterizes the kinetic energy concentrated in the object of diagnostics and control.

Based on the typical spectra presented in Fig. 1, of these three parameters, the vibration velocity parameter is the most convenient when monitoring the vibration of a gas turbine engine, since it is easier to normalize the parameter with a uniform spectrum when vibration monitoring a gas turbine engine. Therefore, this parameter is more often used in GTE diagnostics and monitoring systems [5]. Vibration (mechanical vibrations) GTD is its reaction to the action of applied disturbing forces. The main sources of vibration of the GTD are rotors, aerodynamic arrays of compressors and turbines, gears, propellers and bearing assemblies. The most intense vibration is excited by the rotors, so the on-board (standard) proposed vibration equipment is usually intended for measuring the rotary vibration of the engine [6]. The use of vibration as a diagnostic parameter of the equipment condition is due to the high sensitivity of vibration to changes in the technical condition of the object and, accordingly, the high information capacity of vibroacoustic processes. When diagnosing equipment with rotating elements that can serve as an oscillatory circuit and, as follows from recent work in the CIS countries and foreign experience, the effectiveness of control by vibration parameters is 77% [7].

The main requirement for the development of a vibration meter is small size, ease of operation of the meter and the possibility of easy interpretation of measurement data, the modernity of both the meter itself and the transmission of vibration parameter data through all IT communication channels, which are currently known and relevant. When developing an electronic meter, the selected structure must correspond to the small size and simplicity of its constituent modules, for this purpose the proposed device must structurally contain:

- a seismic sensor or a vibration sensor;
- Wi-Fi module;
- 5V power supply;
- the Android application "VibroMeter".

The Wi-Fi module is used to transfer data from engine diagnostics parameters to an Android phone with a specially designed and offered to the meter application "VibroMeter" or a monitor with a resolution of 1028×826 .

Vibration meter of gas turbine engines ET-1AO. According to the described conditional classification, this digital oscilloscope ET-1AO is a full-fledged hardware device that can also be connected to a PC. The ET-1AO digital oscilloscope model allows receiving signals over two or a separate channel with a bandwidth of 1000 Hz and stores up to 10 waveforms, performs mathematical operations (addition, multiplication, subtraction) storing these measurement results in the phone's memory. In its structure, the oscilloscope has a built-in frequency meter with an interface to Android software, a recorder, an automatic subframe recorder, a peak detector, various signal display modes. The program for the built-in frequency meter not only displays, but also controls the oscilloscope, stores and analyzes the measured data, etc. The meter has a window that serves to observe and measure the characteristics of the signal. Here it is also possible to isolate individual fragments of the signal, as well as observe the frequency index changing over a period

of time in Hz Fig. 2. The second window is designed to display the measurement results in a graph after processing the vibration velocity (mm/sec) and in tabular form, followed by saving them in CSV format [8].

To generate signals, the software running in the Android operating system allows you to use a standard (sinusoidal) signal and build Gaussian and exponential functions based on this signal, with the help of which it will be convenient to carry out statistical processing of engine vibration results and with which it will be effective to predict the further validity of the AT and its engine. The set of the proposed meter system (Fig. 3) consists of 4 modules (Table 1):

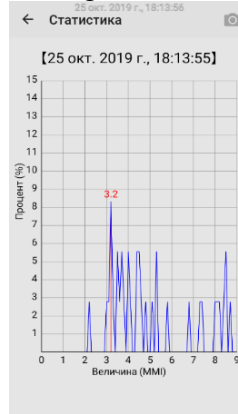


Fig. 2. Data of random vibration values in the form of a graph

Table 1

Set of vibration meter ET-1AO

p/p	name	cipher	q-ty
1	Sensor Vibration module	SW-420	1
2	Power supply	БП-1	1
3	board-ESP-01 Wi-Fi module	ESP-01 - based on the popular ESP8266EX chipset	1
4	Display module or phone with Android application Android Samsung-A3,	Android application Android Samsung-A3, display on microcontroller 1	1



Fig. 3. 1-the display indicator on the Arduino chip; 2- the SW-420 vibration sensor module; 3- the adapter cable with the ESP8266EX Wi-Fi module (from the sensor to the Wi-Fi module); 4-the power supply

Technical characteristics of the ET-1AO vibration meter kit

It has 14 input and output ports, SPI, I2C, UART, 10-bit ADC;
Supports external memory up to 16 MB;

The required power supply is from 2.2 to 3.6 V, the current consumption is up to 300 mA, depending on the selected mode.

Sensor vibration module SW-420

Sensor (inductive) vibration meter SW-420. It is a closed type. It is used for detecting vibrations in anti-theft systems fig. 4 security alarms, as well as for detecting earthquakes. In addition, it is sensitive to different mechanical vibrations.

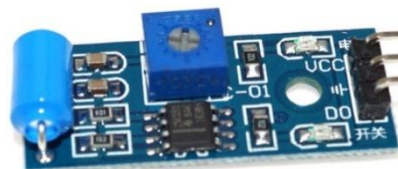


Fig. 4.

Characteristic vibration meter SW-420

1. Supply voltage: 3.3V to 5V
2. Output: Digital
3. There is a mounting hole for mounting the board dimensions: 3.2x1.4 cm;
4. The LM393 is used as a comparator;
5. Sensitivity not more than 15 mA;
6. Digital signal output form (0 and 1).



Fig. 5. Appearance of the Wi-Fi module- ESP8266EX

Composition of Wi-Fi module- ESP8266EX:

The chip consists of: a chip (ESP8266 processor) ESP8266EX, flash memory with a volume of 2 MB, a quartz resonator, two indicator LEDs and a miniature antenna from a track on the upper layer of the printed circuit board in the form of a snake Fig. 5. Flash memory is necessary for storing software.



Fig. 6. Appearance of the BR-1 power supply unit

BR-1 power supply unit

The power supply unit BPR-1 is designed to supply a stabilized voltage of +5 V to various digital devices of the vibration meter with a consumption current of up to 0.5 A Fig. 6.

The set of the power supply unit BR 1

It consists of: a transformer T1 (or a battery with a voltage of 1.5 V 4 pcs.) is made on a magnetic circuit SHL20X32 Fig. 7. Winding I contains 1650 turns of PEV-1-0.1 wire, winding II - 55 turns of PEV-1-0.47.

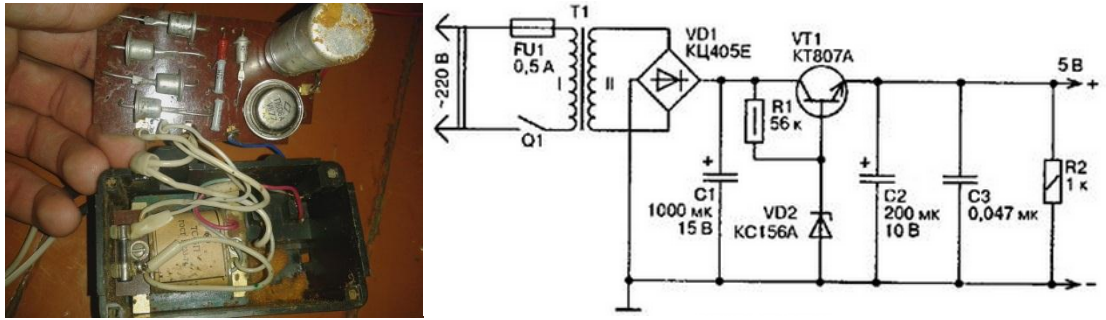


Fig. 7. View from inside the BR-1 power supply unit

The "VibroMeter" application for Android

The "VibroMeter" application is designed to display information about the vibration speed mm/sec of the TV3-11VM gas turbine engine remotely in real time from the signal received from the Wi-Fi module Fig. 8. The application has a window of the current values of the vibration frequency of the motor in Hz, as well as the amplitude value in the vibration speed in mm/s, displacement in mm, in accordance with the above expressions (1, 2, 3)

Operating modes

Real time-real-time vibration measurement

History- viewing records from the Android phone memory

Application Characteristics

Number of entries - 16

Recording duration -40 min

The programming language of the application is Javascript

The phone's permission for the meter application to work is Android with version 9 and with a permanent memory of 16 GB.

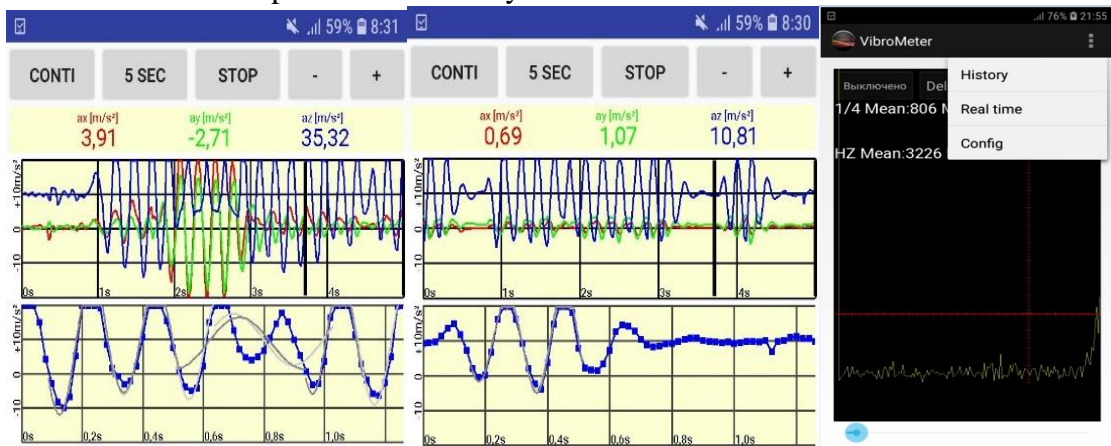


Fig. 8. Window for displaying sinusoidal vibration data and statistical processing data

The principle of operation of the electronic device is characterized by the fact that the vibration excited by the rotor of the TV3-117VM engine is very close to harmonious vibrations. Therefore, in explaining the operation of the vibrometer, we will consider the ratios and parameters used to describe the harmonic oscillation. The first method of determining the vibration displacement, any point of the system of our engine with harmonic displacement is described by the law of sine [3,4,8].

$$S(t) = S_a \cdot \sin(2\pi f \cdot t) \quad (1)$$

$S(t)$ — S_a —the current value and,

accordingly, the amplitude of vibration displacement;

-frequency of oscillation.

Accordingly, using the expression (1) of vibration displacement, we form the formula of vibration

$$V(t) = S_a \cdot \cos(2\pi f \cdot t) = V_a \cdot \cos(2\pi f \cdot t) \quad \text{velocity}$$

(2)

It follows from the expressions (1) and (2) that the amplitude S_a , the vibration velocity V_a and the vibration acceleration a of the mechanical oscillation are related to each other by the relations [4,5]:

$$V_a = 2\pi f S_a \quad a_a = 4\pi^2 f^2 \cdot S_a = 2\pi f \cdot V_a \quad V(t) - V(f) \quad \text{is the spectral representation of vibration.} \quad (3)$$

representation of vibration.

The modern aviation GTD TV3-117VM is usually made according to a 2-val scheme. Therefore, the total vibration of these motors is the sum of the vibrations of the individual rotors.

Approximately the rotary vibration of a 2-shaft motor can be represented by the sum of 2 harmonic vibrations.

In practice, it is difficult to determine the intensity of vibration by 2 or 3 component vibration. It is better and easier to have the so-called average straightened value of the vibration process (vibration velocity).

$$\bar{V} = \frac{1}{T} \int_0^T |V(t)| dt \quad (4)$$

$$V = \frac{1}{T} \int_0^T [V^2(t) dt]^{1/2} \quad (5)$$

When the methods for determining important diagnostic vibration parameters are easy to use, unlike the Fourier series, the magnitude of the rotary vibration opens up the opportunity not only to assess the condition of the engine, but also the engine with supports (suspensions) as a whole. Because we know the main node is the bearing part of the entire mass of the gas-dynamic node, which supports the impellers with its supports and the change in the geometry of which leads to an imbalance of the engine [6, 8].

Conclusion. The proposed model of the electronic oscilloscope of mechanical vibrations forms an important diagnostic parameter of the vibration velocity SCR, which can reflect the presence of a defect in the rolling bearing of the GTD, can be diagnosed "by ear", by the shape of the vibration signal, by the SCR of the signal spectrum, by the spectrum of the envelope of the vibration signal, using the "peak factor", "excess" and by other methods.

Reference

1. V.I. Vasiliev, S.V. Zhernakov. Control and diagnostics of the technical condition of aircraft engines based on data mining Bulletin of UGATU T. 7, No. 2 (15). P. 71-81;
2. Naumenko A.P. Methods of technical diagnostics: Materials of lectures. – Omsk: OmSTU, 2016. - 125 p.;
3. GOST 20911-89 Interstate Standard technical Diagnostics Technical diagnostics. Terms and definitions;
4. Mashoshin O.F. Diagnostics of aviation equipment. Textbook. - M.: MSTU GA, 2007. – 141 p.;
5. Toiber M.JI. Electronic systems of control and diagnostics of power plants. M.: Air transport, 1990.;
6. Doroshko S.M. Control and diagnostics of the technical condition of gas turbine engines by vibration parameters. - M.: Transport, 1984.-128p.;
7. Karasev V.A., Maksimov V.P. Methods of vibration diagnostics of machines. M.: Mechanical engineering, 1975.
8. Birger I.A. Technical diagnostics/I.A. Birger.– M.: Mechanical Engineering, 1978. – 240 p.;

ТАҚСИМОТЛАР ҚОРИШМАСИНИ БУТСТРЕП УСУЛИДА БАҲОЛАШ

Р.С.Мурадов¹, М.А.Зиёитдинова²

¹Наманган муҳандислик технология институти, Наманган, Ўзбекистон

²Андижон давлат университети, Андижон, Ўзбекистон

Аннотация. Мазкур илмий ишда боғлиқсиз тасодифий миқдорлар кетма-кетликларининг тақсимот функциялари орқали тузилган тақсимотлар қоришмаси учун бутстреп усулида статистик баҳо қурилган ва ушбу баҳонинг асимптотик хоссаси ўрганилган.

Аннотация. В данной научной работе методом контрфорса построена статистическая оценка смеси распределений, образованных функциями распределения последовательностей независимых случайных величин, и изучено асимптотическое свойство этой оценки.

Annotation. In this scientific work, a statistical estimation of a mixture of distributions formed by distribution functions of sequences of independent random variables is constructed by the buttress method, and the asymptotic property of this estimate is studied.

Ключевые слова. Случайная величина, функция распределения, вероятность, статистический выбор, оценка бутстрепа.

Калим сўзлар. Тасодифий миқдор, тақсимот функция, эҳтимоллик, статистик танланма, бутстреп баҳоси.

Keywords. Random variable, distribution function, probability, statistical choice, bootstrap estimation.

Фараз қилайлик $\{(X_1^{(i)}, X_2^{(i)}, \dots), i = 1, \dots, \ell\}$ ℓ та боғлиқ бўлмаган тасодифий миқдорлар кетма-кетликлари бўлиб, $X_j^{(i)}$ ларнинг тақсимот функциялари

$$F^{(i)}(t) = P(X_j^{(i)} < t), i = 1, \dots, \ell; t \in R$$

бўлсин. Бундан ташқари $\{X_j^{(i)}\}$ ларга боғлиқ бўлмаган $\{v_1, v_2, \dots\}$ – боғлиқ эмас ва бир хил тақсимланган бутун $\{1, \dots, \ell\}$ қийматларни қабул қилувчи дискрет тасодифий миқдорлар бўлсин:

$$\theta_i = P(v_j = i) > 0, i = 1, \dots, \ell; \sum_{i=1}^{\ell} \theta_i = 1.$$

Биз $\{\theta_i, i = 1, \dots, \ell\}$ эҳтимолликларни вазн сифатида қўллаб, $\{F^{(i)}, i = 1, \dots, \ell\}$ тақсимотлар қоришмасини тузиб оламиз:

$$F(t) = \sum_{i=1}^{\ell} \theta_i \cdot F^{(i)}(t), t \in R. \quad (1)$$

Қуйидаги статистик танланмалар кузатилаётган бўлсин:

$$S^{(n)} = \{S_n^{(1)}, S_n^{(2)}, \dots, S_n^{(\ell)}; N_n\},$$

бу ерда

$$S_n^{(i)} = \{X_1^{(i)}, \dots, X_n^{(i)}\}, i = \overline{1, \ell} \text{ ва } N_n = \{v_1, \dots, v_n\}.$$

Булар ёрдамида қуйидаги бутстреп танланмаларни ҳосил қиламиз:

$$S_m^* = \{S_m^{(1)*}, S_m^{(2)*}, \dots, S_m^{(\ell)*}; N_m^*\},$$

бу ерда

$$S_m^{(i)*} = \{X_1^{(i)*}, \dots, X_m^{(i)*}\}, \quad i = \overline{1, \ell} \quad \text{ва} \quad N_m^* = \{V_1^*, \dots, V_m^*\}.$$

Биз S_m^* бутстреп танланма бўйича (1) қоришма тақсимот учун бутстреп баҳони тузиб

оламыз:
$$F_m^*(t) = \sum_{i=1}^{\ell} \theta_{im}^* \cdot F_m^{(i)*}(t), \quad t \in R$$

бу ерда
$$F_m^{(i)*}(t) = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m I(X_j^{(i)*} < t), \quad i = \overline{1, \ell}; \quad t \in R$$

$$\theta_{im}^* = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m I(V_j^* = i), \quad i = \overline{1, \ell}.$$

Бу баҳонинг хоссаси сифатида қуйидаги теоремани келтирамыз. Бунинг учун бутстреп нормалланган процессни киритамиз:

$$A_{nm}(t) = \sqrt{m}(F_m^*(t) - F_n(t)), \quad t \in R.$$

Теорема: Агар барча $i = 1, \dots, \ell$ лар учун $0 < F^{(i)}(t) < 1$ ва $0 < \theta_i < 1$ бўлса, у ҳолда барча танланма кетма-кетликлар учун $A_{nm}(t)$ процесснинг $S^{(n)}$ танланма берилгандаги шартли тақсимотлари $m, n \rightarrow \infty$ да Гаусс процесси $A(t)$ га кучсиз яқинлашади:

$$\{A_{nm}(t) / S^{(n)}\} \xrightarrow[n \rightarrow \infty]{D} A(t).$$

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Bickel P.J., Freedman D.A. Some asymptotic theory for the bootstrap.// Ann. Statist., 1981, v.9, N.6, p. 1196-1217.
2. Efron B. Bootstrap methods: another look at the jackknife.// Ann. Statist., 1979, v.7, N.1, p. 1-26.
3. Боровков А.А. “Математическая статистика. Оценка параметров. Проверка гипотез”. М.: Наука, 1984, 472 с.
4. Кошевич Ю.А. Асимптотические свойства бутстреп оценок. // Заводская лаборатория 1987, т.53, N.10, с. 76-82.
5. Фармонов Ш.Қ., Абдушукуров А.А. “Математик статистика. 1-қисм: Параметрларни баҳолаш”.Т., “Университет”, 1994, 68-бет.

ЗИЛЗИЛАЛИ ҲУДУДЛАРДА БИНОЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

Ў.А.Мирзааҳмедова - Фарғона политехника институти, катта ўқитувчи

Аннотация. Мақолада зилзилали ҳудудларда барпо қилинган биноларни мукамал таъмирлаш, реконструкция қилиш ва модернизациялашда юк қўтарувчи конструкцияларга оид асосий тамойиллар келтирилган.

Аннотация. В статье приведены основные принципы капитального ремонта, модернизации и реконструкции несущих конструкций зданий возведенных в сейсмических зонах.

Annotation. The article presents the basic principles of overhaul, modernization and reconstruction of the supporting structures of buildings erected in seismic zones.

Калит сўзлар: ҳудуднинг сейсмиклиги, ҳисобий сейсмиклик, бинонинг сейсмик мустаҳкамлиги, конструктив тадбирлар, деформациялар, фазовий бикрлик.

Ключевые слова: сейсмичность района, расчетная сейсмичность, сейсмостойкость здания, конструктивные мероприятия, деформации, пространственная девственность.

Key words: seismicity of the area, calculated seismicity, seismic resistance of the building, constructive measures, deformations, spatial virginity.

Зилзила ҳавфли ҳудудлар – қайтарилувчи ер силкинишлари бўлиб турадиган ҳудудлардир. Ўзбекистон Республикасининг катта ҳудуди сейсмик фаол ҳисобланади. Замонавий бино ва иншоотларда ҳудуднинг сейсмиклигини ҳисобга олувчи конструкциялар, такомиллаштирилган ҳажмий-режавий ечимлар қўлланилмоқда. Эксплуатация қилинаётган бино ва иншоотларга хизмат кўрсатувчи инженер-техник ходимлар сейсмик ҳудудлардаги объектларнинг ўзига хос хусусиятларини, ер қимирлашининг табиати ва характерини, унинг иншоотларга таъсири оқибатини аниқ, равшан билишлари ва ўз фаолиятларида ҳисобга олишлари шарт [1].

Бизнинг мамлакатимизда зилзила кучи 12 балли шкала бўйича баҳоланади. Бинолар учун ҳисобий зилзила кучи ҚМҚ талаблари асосида қурилиш тумани, бинонинг аҳамияти, капиталлик даражаси, ундаги кишилар сони ва шунга ўхшаш кўрсаткичларга қараб белгиланади. Алоҳида муҳим бино ва иншоотлар учун ҳисобий сейсмиклик бир баллга ошириб олинади, иккинчи даражали бинолар учун эса бир баллга пасайтирилади.

Биноларга хизмат кўрсатувчи ишчи ходимлар гуруҳи ўзида мавжуд бўлган воситалар ёрдамида бинонинг сейсмик мустаҳкамлиги ва устуворлигини ошира олмайди ва зилзиладан ҳимоя қила олмайди. Бинонинг зилзилабардошлиги лойиҳа ва қурилиш ишлари сифатига боғлиқ бўлади. Бундан ташқари, ҳисобий зилзила пайтида бинонинг бузилмасдан сақланиб қолиши унинг зилзилабардошлигини таъминловчи конструктив тадбирларнинг тўлиқ ва мукамал амалга оширилганлигига боғлиқдир. Фойдаланиш хизмати ходимлари бино жойлашган ҳудуднинг зилзила кучини, уни барпо этишда қўлланилган антисейсмик тадбирлар мажмуасини, объектдаги ҳар бир бинонинг хусусиятларини билишлари шарт. Ушбу билимлар биноларни фойдаланишга қабул қилаётганда ва унинг эксплуатацияси даврида ҳар бир ер қимирлашидан сўнг диагностика қилишда муҳим рол ўйнайди.

Зилзилали ҳудудларда барпо этилаётган биноларда қўлланилувчи турли конструктив тадбирларнинг роли ва аҳамиятини тушуниш мутахассисларга ҳар бир бинонинг ҳақиқий техник ҳолатини баҳолаш ва зилзила оқибатларини илмий асосланган ечимлар қўллаб баргараф этиш имконини беради. Бунда биноларнинг турли конструкцияларида ҳосил бўлган ёриқлар, деформациялар ва чўкишларга алоҳида аҳамият қаратиш зарур. Биноларнинг эксплуатация кўрсаткичларини қайта тиклашда мавжуд конструктив ечимлар билан бирга, объектнинг хусусиятидан келиб чиққан ҳолда, янги амалга оширилиши мумкин бўлган содда ва ишончли усуллар ҳам қўлланилиши мақсадга мувофиқдир [2,3].

Бино ва иншоотларнинг талаб этилувчи эксплуатация сифатлари параметрларини таъминлаш учун оқилона ташкил этилган техник фойдаланиш тизими яратилиши зарур, унинг мақсади белгиланган ҳисобий хизмат муддати давомида илмий асосланган ҳолда биноларни парваришlashда кўрсатилувчи ташкилий ва техник тадбирлар асосида объектнинг эксплуатация сифатларини белгиланган меъёрий даражада сақлаб туришдан иборатдир. Зилзила пайтида фойдаланиш хизмати ходимлари муҳандислик тизимларини ўчириши шарт, айниқса газ тармоғидан ўчириш ўта муҳим, чунки бу пайтда ёнғин чиқиш ҳавфи жуда катта бўлади [4].

Зилзилали ҳудудларда барпо қилинган биноларни мукамал таъмирлаш, реконструкция қилиш ва модернизацияlashда ҳам юк кўтарувчи конструкцияларга оид

ишларда янги биноларни барпо этишдаги каби қуйидаги асосий тамойилларга риоя қилиш зарур.

1. Зилзила кучларни тенг тақсимлаш; бунинг учун бинонинг симметриясини ва бикрлигини, массаларнинг текис тақсимланишини таъминлаш зарур бўлади. Бизнинг худудларимизда ғиштли бинолар қурилиши кенг тарқалганлигини эътиборга олган ҳолда, таъмирлаш ва реконструкциялаш вақтида алоҳида конструкцияларнинг массасини ўзгартирмаслик, уларни маҳаллий кучайтирмаслик, ички деворларда катта тешиқлар бўлишига йўл қўймаслик зарур, чунки бунинг оқибатида зилзила пайтида ҳавфли буровчи моментлар ҳосил бўлиши ва бузилишга олиб келиши мумкин. Шунингдек, таъмирлашларда антисейсмик чоклар бузилиши ва йўқотилишига йўл қўймаслик керак.

2. Бинонинг хусусий массасини камайтириш ва вертикал конструкцияларнинг мойиллигини (эгиловчанлигини) ошириш йўли билан сейсмик кучларнинг қийматини камайтиришга эришиш. Ушбу тамойилга асосан, синчли ва йирик панелли биноларни таъмирлашда тугунлар бикрлигини ошириб юбормаслик керак, чунки айнан тугунларда зилзила кучларнинг тўпланиши кузатилади.

3. Бинонинг юк кўтарувчи элементларининг фазовий бикрлигини, тугунлар ва кесимларида пластик деформацияланиши натижасида зилзила кучларни қабул қилишини таъминлаш. Бикр синчларнинг зилзила кучлар таъсиридан оз миқдорда деформацияланиши умуман олганда унчалик ҳавфли эмас, бироқ бу ҳолда иш жараёнида алоҳида конструкцияларнинг бикрлигини ўзгартириш мумкин эмас.

Зилзила худудларда фойдаланилаётган бино ва иншоотларни мукамал таъмирлаш, реконструкция қилиш ўта мураккаб ва масъулиятли вазифа ҳисобланади, агар бунда бир элементни кучайтириш оқибатида иккинчи элемент турли тешиқлар очилиши ёки йўл қўйиб бўлмайдиган конструктив тадбирлар амалга оширилиши натижасида заифлашиб қоладиган бўлса, зилзилабардош иморатлар қуриш тамойили бузилади [5].

Эксплуатация ҳавфсизлиги бино ва иншоотларга қўйилувчи талабларнинг энг муҳимидир. Шунга қарамадан, қурилиш конструкцияларини ишончилиқка ҳисоблаш ҳозиргача ўзига хос тарзда бажарилади ва ҚМҚларга киритилмаган. Мазкур тадқиқотлар натижаларига асосланган ҳолда, биноларнинг ва уларнинг асосий юк кўтарувчи конструкцияларининг ишончилиқка ҳисобини ҚМҚларга киритишни мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

- [1]. ҚМҚ 2.01.03-96. Сейсмик худудларда қурилиш. - Т., 1997.-127 б.
- [2]. Бойко М.Д. Диагностика повреждений и методы восстановления эксплуатационных качеств зданий. Л.: Стройиздат, 1975.
- [3]. Порывай Г.А. Техническая эксплуатация зданий М.: Стройиздат, 1991.
- [4]. Рогонский В.А. и др. Эксплуатационная надежность зданий. -Л.: Стройиздат, 1983, -280с.
- [5]. Mirzaakhmedova, U.A. (2021). Inspection of concrete in reinforced concrete elements. *Asian Journal of Multidimensional Research*, 10(9), 621-628.

ТУБ СОНЛАРНИНГ ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШДА БАЪЗИ УСЛУБИЙ ЖИХАТЛАР ҲАҚИДА

Остонов Қурбон - педагогика фанлари номзоди, доцент, Тилавов Шухрат
СамДУ

Аннотация: ушбу мақолада мактаб математика курсида туб сонларга доир баъзи хоссаларни ўрганиш ва уларни кашф этган олимлар ҳақида тарихий маълумотлардан фойдаланиш ҳамда ўқувчиларни туб сонлар ва уларнинг хоссаларини асослаб ўргатишга ва уларга доир мисол ва машқлар ечиш бўйича методик тавсиялар баён этилган.

Калим сўзлар: туб сон, мураккаб сон, туб кўпайтувчилар, жуфт сонлар, кичик кўпайтувчилар, туб кўпайтувчиларга ёйилма, тўплам.

Аннотация: В данной статье описано некоторые методические аспекты изучения некоторых свойств простых чисел в школьном курсе математики и методика использования исторических сведений об ученых, открывших их, а также методические рекомендации по обучению учащихся простым числам и их свойствам, а также способы решения примеров и задач по данной теме.

Ключевые слова: простое число, комплексное число, простые множители, четные числа, малые множители, разложение на простые множители, множество.

Abstract: This article describes some methodological aspects of studying some properties of prime numbers in a school mathematics course and a methodology for using historical information about the scientists who discovered them, as well as guidelines for teaching students about prime numbers and their properties, as well as ways to solve examples and problems on this topic.

Keywords: prime number, complex number, prime factors, even numbers, small factors, prime factorization, set.

Туб сонларга қизиқиш қадимдан **Пифагор** (эрамызгача V аср) мактабида пайдо бўлган, бу уларнинг барча натурал сонларни тузиш мумкинлиги ҳақидаги кашфиётлари билан изоҳланади. Иккинчи томондан эса туб сонларнинг қатор “сирли” хоссаларга эгаллиги ҳақидаги фикрлари ҳисобланиб, булар кейинги тадқиқотчиларни уларни сирини очишга ундаган ва самарасиз уринишларни амалга оширишган[1].

Фақат 1 лар билан ёзиладиган биринчи 1000 та сон орасида фақат

$$11, \underbrace{11\dots1}_{19}, \underbrace{11\dots1}_{23}, \underbrace{11\dots1}_{317} \text{ сонлар туб бўлади. } \underbrace{11\dots1}_{32} 4 \underbrace{11\dots1}_{32} \text{ сони ҳам.}$$

$$2^1 + 1 = 3, 2^2 + 1 = 5, 2^4 + 1 = 17, 2^8 + 1 = 257, 2^{16} + 1 = 65537,$$

$$2^2 - 1 = 3, 2^3 - 1 = 7, 2^5 - 1 = 31, 2^7 - 1 = 127, 2^{13} - 1 = 8191$$

сонлар ҳам туб сон бўлади.

$2^{32} + 1 = 4294967297 = 641 \cdot 6700417$ ва $2^{11} - 1 = 2047 = 23 \cdot 89$ – сонлар мураккаб сонларлиги исботланган ва улар туб сон эмас..

XVII аср бошида $2^{17} - 1$ ва $2^{19} - 1$ лар ҳам туб сонлар эканлиги ўрганилди. 1722-йилда **Л. Эйлер** кўп йиллик уринишлардан сўнг $2^{31} - 1$ туб сон эканлигини исботлади. XX аср бошларида келиб $2^{61} - 1$ ва $2^{127} - 1$ сонлари ҳам туб сон эканлиги исботланди. Кейинчалик $2^{89} - 1$ ва $2^{107} - 1$ сонлари ҳам буларга қўшилди.

Компьютер ёрдамида ўтган асрнинг 50- йилларида яна 18 та $2^n - 1$ кўринишдаги туб сон топилди. Улардан маълум бўлганларидан энг каттаси бу $2^{132049} - 1$ ва $2^{216091} - 1$ сонлари ҳисобланади. Улар 1983 ва 1985 - йилларда топилди[2].

Туб сонлар гуруҳларга тўпланиши мумкин, масалан, $17 \text{ va } 19, 41 \text{ va } 43, 9 \cdot 2^{211} \pm 1, 156 \cdot 5^{202} \pm 1, 291 \cdot 2^{1553} \pm 1$. Бундай кўшни туб сонлар жуфтлари “эгизак” сонлар деб аталади. Улар чексиз кўп деб фараз қилинади, лекин исботланмаган. 150000 та кетма-кет сонлар орасида, биринчиси 10^8 бўлганда 601 та эгизак сон бор. 3 тадан кетма-кет туб сон бўлган гуруҳлари ҳам мавжуд, масалан 3163, 3167, 3169, ёки 32713, 32717, 32719. Л.Эйлер $x^2 - x + 41$ кўпхад $x=0,1,2, \dots, 40$ фақат туб қийматларни қабул қилинишини топган. Лекин ҳозирда ҳам туб сонларни ҳисоблашга имкон берувчи формула топилмаган. Берилган n сони бўйича уни кичик кўпайтувчиларга ёйиш ёки туб сон эканлигини қандай аниқлаш мумкин? Бунда умумий қоида бўйича квадрати N дан ошмайдиган барча сонларни синаб кўриш лозим. Агар N улардан ҳеч бирига бўлинмаса N - туб сон, акс ҳолда N - мураккаб сон. Бу усулни биринчи бўлиб 1202 -йилда итальян математиги **Леонард Пизанский** таъкидлаб ўтган.

Фараз қилайлик, 1 дан бирор N натурал сонгача бўлган натурал қатор оралиғида жойлашган барча туб сонларни топиш талаб қилинади. Бу оралиқдан барча мураккаб сонларни чиқариб ташлаш усули қадимги грек математиги **Эратосфен** (эрамизгача 276-194 йиллар) га маълум бўлган ва “Эратосфен ғалвири” деб аталади. 3 дан N гача бўлган тоқ сонларни ёзинг; 3^2 ни ва кейин ҳар бир учинчи сонни ўчириг; кейин 5^2 ва ҳар бир бешинчи сонни ўчириг; бу жараёни биринчи ўчирилмаган сонни ҳар бир марта танлаганда, ундан кейин келувчи карралилар ўчириш мумкин бўлгунча давом эттирилади; ўчирилмай қолган сонлар 1 дан N гача кесмадаги барча туб сонлар тўпланини ташкил этади [3].

Теорема. Туб сонлар тўплами чексиз. Бунини биринчи бўлиб қадимги грек олими **Евклид**(эрамизгача 325-265 йиллар) исботлаган. Фараз қилайлик тасдиқ нотўғри бўлсин, яъни туб сонлар чекли тўпламдан иборат ва N - уларнинг энг каттаси бўлсин. $N = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot p + 1$, сонни қараймиз, бу ерда кўпайтмада барча туб сонлар қатнашади. N сони 2 га, 3 га, 5 га, ва ихтиёрий туб сонларга бўлганда 1 қолдиққа эга. N сонининг 1 дан фарқли энг кичик бўлувчиси q , юқорида кўрсатилгандек туб сон. Лекин N бир вақтда q га бўлиниши ва q га бўлганда 1 қолдиққа эга бўлиши мумкин эмас. Бу қарама-қаршилик энг катта туб сон мавжуд эмаслигини билдиради[4].

Адабиётлар:

1. Афанасенко Э.И. и др. Детская энциклопедия. Т.2. М.: Просвещение,1964.
2. Гарднер М. Математические головоломки и развлечения. М.: Оникс, 1994.
3. Глейзер Г.И. История математики в школе. М.: Просвещение,1982
4. Мухамедов К. Элементар математикадан қўлланма. Т.: Ўқитувчи, 1976.

АНАЛИЗ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ФИЗИКЕ

Кирийгитов Б.А. - преподаватель, Тухтасинов Ш. – студент.
Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий

АННОТАЦИЯ

Данная работа освещает проблему изучения дополнительных источников по учебному материалу при изучении физических процессов. Приводится анализ контента по свойствам распространения звука в воздухе.

Ключевые слова: скорость звука, энергия, амплитуда колебания, интенсивность, волна.

АННОТАЦИЯ

Ушбу ишда физик жараенларнинг ўрганилишида ўқув материал бўйича қўшимча манбаларнинг қўлланилиши кўриб чиқилган. Товуш тарқалиш ходисаси бўйича контент келтирилиб, унинг тахлили кўрсатилган.

Калит сўзлар: товуш тезлиги, энергия, тебраниш амплитудаси, интенсивлик, тўлқин.

ABSTRACT

This work highlights the problem of studying additional sources on educational material in the study of physical processes. An analysis of the content on the properties of sound propagation in the air is given.

Key words: speed of sound, energy, oscillation amplitude, intensity, wave.

Состояние подготовки молодых кадров, уровень знаний по специальности и другим техническим направлениям сегодня определяют общий уровень развития общества.

Наличие комплексных знаний у молодого поколения становится необходимым условием для осуществления своей деятельности. Для получения молодых кадров такого уровня проводится большая работа. Создаются условия для получения информации по своей специальности, осуществляется обмен специалистами и студентами, налаживается работа в области коммуникационных технологий [1, 2].

В сфере образования, особенно, при подготовке молодых специалистов по физике необходимо иметь широкий кругозор. При анализе темы «Акустика» для более полного понимания учебного материала рассмотрим теоретический материал с практической точки зрения. Дополнительное представление информации поможет лучше понять сущность, изучаемой темы по предмету.

Полезно будет составить следующую таблицу.

Понятие	Комментарий по физике	Комментарий по математике
Амплитуда волны	Максимальная величина изменения величины	Означает состояние системы
Интенсивность	Энергия и величина звуковой волны	Имеет форму окружности
Тип колебания	Свободные колебания обычно имеют характер уменьшаться по амплитуде волны	Можно отразить в виде графика по закон синуса или косинуса
Температура внешней среды	Напрямую влияет на скорость звуковой волны	Имеется возможность анализировать при помощи функции распределения
Состояние среды	Происходит частичное изменение скорости звука	Меняются описывающие параметры по количеству систем
Представление результатов	Графическое или в виде уравнений	Появляется возможность анализировать параметры среды распространения

В воздухе распространение звуковых волн происходит подобно волнам на поверхности воды. Только имеются некоторые отличия:

- среды различаются по плотности, т.е. имеется различия в энергии связи между молекулами,

- скорость распространения звуковых волн в воздухе более сильно зависит от внешней среды по сравнению с водной средой,
- в отношении звуковых волн более проще провести эксперимент, чем с водной поверхностью,
- лучше использовать источники с малой интенсивностью, так как их влияние биологические объекты не оказывает отрицательного воздействия,
- воздух можно рассматривать как изотропную среду в ограниченной области или с помощью ограничений,
- для анализа, происходящих процессов можно использовать модельное представление параметров.

Ознакомление с теорией процесса и практическое выполнение экспериментов наряду с обсуждением нужно проводить с применением использования комплексного подхода, т.е. анализировать теоретический материал с учетом знаний по математике, химии, физике [3].

Или дать анализ зависимости скорости от условий внешней среды, т.е. температура, агрегатное состояние, состав компонентов.

Знание дополнительной информации при подготовке к лабораторным занятиям или по самообразованию даст новый уровень понимания данной темы. При изучении информации по данной тематике необходимо отметить следующее:

- надо обратить внимание на зависимость скорости звука от состояния среды распространения,
- учесть температуру и плотность среды,
- провести анализ влияния на скорость звука вышеуказанных факторов.

При подготовке по данной тематике желательно ознакомиться с контентом по биологии, химии, математике.

Комплексность учебного процесса, т.е. использование учебного материала по нескольким учебным предметам для понимания учебного контента дает положительное влияние на усвоение учебного материала. Потому что увеличивается срок и глубина понимания контента.

При помощи информационных технологий можно намного быстрее найти решение физических задач. Так в работе [5] показано представление решения в графическом виде. С другой стороны, появляется возможность постепенно увеличивать кругозор по знаниям в области физики, так решение задач требует постоянного изучения теоретического материала и одновременно подготовки в области программирования.

Учебный процесс рассматривается с точки зрения прототипической модели и приводятся критерии его оценки [6, 7].

Обратная связи происходит появление новых понятий и информации по данному учебному материалу, дает возможность на более высоком уровне усвоить контента по данному предмету. Можно понять в каком ракурсе понимания трактуется учебный контент по акустике, акустическим явления и используемому оборудованию.

В общем, в процессе образования намного облегчается понимание необходимого объема информации с одновременным усвоением большего объема информации при формировании навыков работы с литературой.

Литература

1. Кирйигитов Б., Каршибаев А. Аспекты и анализ процесса подготовки специалистов – основа будущего. //Вопросы науки и образования.-2020.-№7.-С.77-80.
2. Кирйигитов Б., Носирова М. Значение межпредметной связи для повышения усвоения учебного материала/“Modern informatics and its teaching methods (MITM2020)” Materials of the International Online distance Conference. Andijan, 2020. 294-296-бетлар.
3. Кирйигитов Б., К.Косимов. Новые возможности использования интерактивных технологий.//Вопросы науки и образования.-2020.-№7.-С.81-85.
4. Кирйигитов Б., Каршибоев А., Носирова М. Значение источников на иностранных языках в процессе обучения/ “Innovative achievements in science 2020” /I International scientific Online conference. 2020. С.76-78.
5. Маматохунов Ё.А., Омонбоева Ф.Л., Носиров М.З., Олимов Л.О. Физик масалаларни ечишда замонавий ахборот технологияларидан фойдаланиш орқали таълим самарадорлигини ошириш //Илмий хабарнома. АДУ. -2015. №3.-99-103-бетлар.
6. Носирова М., Исаков М., Турсунбоева К. Иқтидорли ўқувчилар билан ишлаш/«Вопросы инновационного развития науки, образования и техники». Материалы Международной научно-практической онлайн конференции. Андижан, 2022, 1-шўба. 12 апрел.С.309-311.
7. Каршибоев Абдусаттор, Абдуазимов Валижон, Аниқ фанлари ўқув материаллини кўшимча манбалар билан ўрганиш аҳамияти//«Вопросы инновационного развития науки, образования и техники». /Материалы Международной научно-практической онлайн конференции. Андижан, 2022, 1-шўба. 12 апрел.С.262-253.

ШАҲАР КЎЧА ВА ЙЎЛЛАРИ ФУНКЦИОНАЛ ТАСНИФИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Мусулманов Кувончбек Насруллаевич, катта ўқитувчи
Ядгаров Сирожиддин Номозович, ассисент
Тошкент давлат транспорт университети

Аннотация

Ушбу мақолада шаҳар кўча ва йўллари техник таснифларидан келиб чиқиб функционал таснифини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқот натижалари келтириб ўтилган. Ўзбекистонда Республикасида жойлашган йирик шаҳарларда жойлашган шаҳар кўча ва йўллари жойлашган амалдаги меъёрий ҳужжатларда киритилган шаҳар йўллари ва кўчалари таснифи келтирилган.

Аннотация

В данной статье обсуждаются результаты исследований по разработке функциональной классификации на основе технических классификаций городских улица и дорог. Приведена классификация городских дорог и улиц, включенная в действующие нормативные документы по расположению городских улица и дорог в крупных городах Республики Узбекистан.

Annotation

This article discusses the results of research on the development of functional classification based on technical classifications of urban streets and roads. The classification of urban roads and streets included in the current regulatory documents on the location of urban streets and roads in large cities of the Republic of Uzbekistan is given.

Калит сўзлар: Шаҳар кўча ва йўллари, функционал, магистраллар, мобиллиги, транспорт воситалари, геометрик параметрлар.

Ключевые слова: Городские улицы и дороги, функционал, магистрали, мобильность, транспортные средства.

Keywords: City streets and roads, functional, highways, mobility, vehicles.

Шаҳар кўчаларини уч тоифага бўлиб ўрганилади. Булар умумшаҳар аҳамиятидаги магистрал кўчалар, туман аҳамиятидаги магистрал кўчалар, маҳаллий аҳамиятга эга кўчалар. Ўз навбатида, умумшаҳар аҳамиятидаги магистрал кўчалар иккига, яъни тўхтовсиз ҳаракат ва тартибга солинадиган ҳаракат кўчаларига бўлинади. Тўхтовсиз ҳаракатга мўлжалланган магистрал кўчаларнинг асосий вазифаси, бу аҳоли пунктининг ичидаги функционал зоналараро алоқаларни, ташқи автомобиль йўллари билан алоқаларни, транспортнинг барча турларини ўтказишни ташкил этиши, ҳаракат тўхтовсиз бўлиши ва магистрал кўчалар билан турли сатҳларда кесишиши ҳисобланади. Тартибга солинадиган ҳаракатда эса, аҳоли пункти режавий кесишувчи нуқтани ҳосил қилади. Тартибга солинадиган магистраллар бўйлаб аҳоли пункти ривожланади, уларда оммавий қатнов объектлари жойлашади, оммавий йўловчи транспорти, енгил автомобиллар ва пиёдаларнинг кўпроқ ҳаракати кузатилади.

Туман аҳамиятидаги магистрал кўчаларда, туманларнинг асосий ўқлари, бошқа магистрал кўчаларга чиқиши, барча транспорт турларининг ўтиши мўлжалланади.

Маҳаллий аҳамиятга эга кўчаларга, турар жой қурилишидаги кўчалар, ишлаб чиқариш ва коммунал-омбор зоналаридаги кўчалар, даҳалардаги тор кўчалар киради. Турар жой туманларининг ичида транспорт ва пиёда алоқалари ташкил этилади.

Қуйидаги схемада (1-расм) амалдаги меъёрий ҳужжатларда [1, 25] киритилган шаҳар йўллари ва кўчалари таснифи келтирилган. Ушбу тасниф шаҳар йўллари ва кўчаларининг функционал таснифини асосламайди (1-расм).

Функционал кўча таснифи икки асосий мақсадга хизмат қилади: бири мобиллиги (мобилитий) ва иккинчиси фойдаланиш имконияти (ассессибилитий). Мобиллиги - транспорт воситаларининг бошқа кўча фойдаланувчиларининг аралашувисиз А нуқтадан Б нуқтагача юқори тезликда ҳаракатланиши. Фойдаланиш имконияти - манзил объектларига қисқа масофаларга кириш қобилияти, яъни тезлик ва шовқин муҳим аҳамиятга эга эмас [2, 46].



1-расм. Шаҳар кўча-йўл тармоғи таснифи

Шаҳар кўчаларини техник таснифлаши унинг геометрик параметрларни лойиҳалашда аниқлаш учун ишлатилади. МДХ мамлакатларининг мавжуд меъёрий

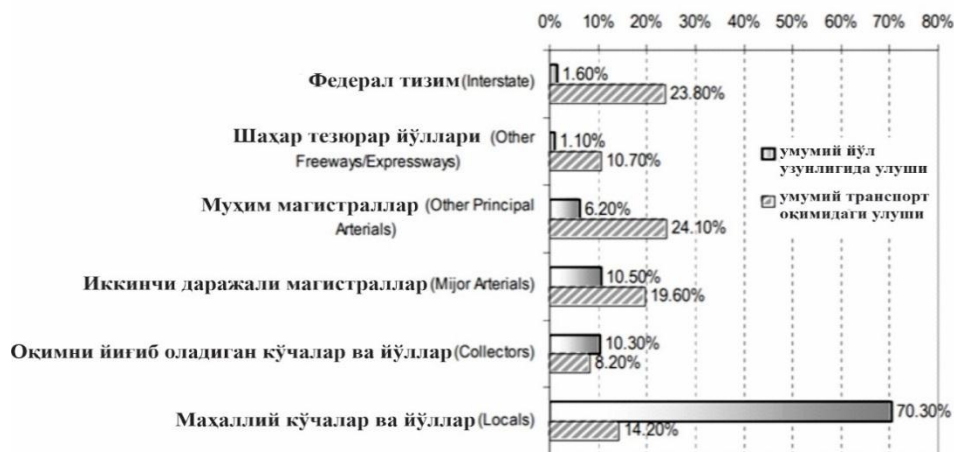
хужжатларини ўрганишда функционал таснифнинг қисман функционал мақсад сифатида қаралиши ва тавсифий характерга эга эканлиги аниқланади, лекин йўлларнинг эксплуатациясида техник тасниф йўлларнинг геометрик параметрлари нуқтаи назаридан баҳоланганидек, ҳолатни тўғри ва етарли баҳолашга имкон бермайди. Функционал тасниф, ўз навбатида, бу кўча ёки унинг бўлаги қанчалик фойдаланилаётганлиги (автомобил-км) ва сафар мақсадини баҳолаш имконини беради [3, 56].

Шаҳар кўчаларининг техник таснифи асосан кўча-йўл тармоғини режалаштириш ва лойиҳалаш учун хизмат қилади, ҳамда кўча ва йўлларни эксплуатация қилиш даврида эса молиялаштириш учун кўчанинг тоифаси ҳисобга олинади. Илмий-техник адабиётларни таҳлил қилиш натижасида МДХ мамлакатларида шаҳар кўчаларининг қуйидаги функционал таснифи киритилганлиги аниқланди (2-расм):



2-расм. МДХ давлатларида кўп учрайдиган шаҳар кўча-йўл тармоғи таснифи

Шаҳар йўллари ва кўчаларини лойиҳалаш ва қуришда техник тоифалари бўйича таснифланиши муҳим аҳамиятга эга бўлиб, ушбу таснифдан келиб чиқиб кўча-йўл тармоғи геометрик параметрлари белгиланади. Шаҳар йўллари ва кўчаларини эксплуатация қилишда уларнинг функционал таснифланиши мақсадга мувофиқдир. АҚШ кўча-йўл тармоғининг функционал таснифланиши [4, 52] асосан кўча-йўлларнинг функционал жиҳатларидан келиб чиқиб белгиланишини кузатиш мумкин бўлади (3-расм). Тадқиқотлар натижаларига асосланган ҳолда шаҳар йўллари ва кўчаларини эксплуатация қилиш, уларда йўл ҳаракатини ташкил этиш ҳамда хавфсизлигини таъминлаш мақсадида шаҳар кўча-йўл тармоғининг функционал таснифланишини қуйидагича асосланди:



3-расм. АҚШ шаҳар кўча-йўл тармоғи функционал таснифланиши [5, 68]

Кўчаларнинг функционал таснифи ушбу кўчаларни эксплуатация қилишда муҳим аҳамиятга эга. Ҳар бир кўчанинг функционал ўрни бор. Шунга асосан йўл ташкилотлари ўз активларини етарли даражада ва самарали бошқариш имкониятига эга бўладилар [6, 128]. Шаҳар кўчалари тармоғини даврий текшириш йўлларнинг функционал таснифига кўра бўлакларни аниқлаш тўғри қарор қабул қилишни осонлаштиради. Бу ўз навбатида харажатларни оптималлаштириш ва йўл фойдаланувчиларини харажатларини камайтиришга олиб келади.

Адабиётлар:

1. ШНК 2.07.01-03 “Шаҳарсозлик, Шаҳар ва қишлоқ аҳоли пунктлари ҳудудларини режалаштириш ва қурилишни режалаштириш”. Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси. Тошкент: 2003-83б.
2. Dinh Van Hiep, J. Sodikov, The Role of Highway Functional Classification in Road Asset Management, 2017, Advances in Transportation Studies 12:1477-1488 p.
3. Содиков Ж.И. Прогнозирования и управления системой дорожных активов, Монография, Т.: ТАЙИ, 2019. – 195 стр, 116-125 с.
4. https://www.researchgate.net/figure/Highway-functional-classification-system-in-the-USA_fig1_319589633
5. <https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/design-controls/> functional-classification.
6. Содиков Ж.И., Мусулманов К.Н. Шаҳар кўчаларини функционал классификациясини таснифини жорий этиш. //ТАЙИ хабарномаси. –2020. – №1. –40-43 б

SUN'IY SHAKL ALMASHTIRISHLARDAN FOYDALANIB TRIGONOMETRIK TENGLAMALARNI YECHISH

M.D.Samatova, N.A.Usmonova – Andijon iqtisodiyot va qurilish instituti Amaliy matematika va informatika kafedrası o'qituvchilari.

***Annotatsiya.** Mazkur ma'qolada sun'iy shakl almashtirishlardan foydalanib trigonometric tenglamalarni yechish yoritib berilgan. Ma'ruzada sun'iy shakl almashtirish talab qiladigan trigonometrik tenglamalarni yechishdagi usullar va ularga oid misollar keltirilgan.*

***Kalit so'zlar:** Trigonometriya, tenglama, sun'iy, almashtirish, usul.*

***Аннотация.** В данной статье освещается тригонометрические с использованием искусственных преобразований решение уравнений. В докладе представлены методы и примеры решения тригонометрических уравнений, требующих искусственного преобразования.*

***Ключевые слова:** тригонометрия, уравнение, искусственное, замещение, метод.*

***Annotation.** In this article, trigonometric using artificial transformations the solution of the equations is illuminated. The article presents methods and examples of solving trigonometric equations that require artificial transformation.*

***Key words:** trigonometry, equation, artificial, substitution, method.*

O'quvchilarning matematika faniga bo'lgan qiziqishlarini oshirishda, matematik tafakkurlarini o'stirishda tenglamalarni yechishning nostandart usullari katta ahamiyat kasb etadi. Uni o'rganish, u haqida bilimga ega bo'lish, tassavur qila olish, uni mohiyat jihatidan tushunish va amalda qo'llay olish katta ahamiyatga ega, va shu bilan birga metodikasini ishlab chiqish va uni berish usullarini ko'rsatib berish zaruriy talablardan biri hisoblanadi.

Trigonometrik tenglamalarni yechishning hammaga ma'lum bir qancha standart usullari mavzud. Jumladan berilgan trigonometrik funksiyada bir xil qiymat qabul qiluvchi ikkita yoyi o'rtasidagi munosabatlar, tenglamalarni o'rniga qo'yish usuli bilan yechish, ratsionallashtiradigan o'rniga qo'yishlar, trigonometrik tenglamalarni yechishning har xil xususiy hollari va hokazo.

Sun'iy shakl almashtirish talab qiladigan trigonometrik tenglamalarni yechishda quyidagi usullardan foydalaniladi.

I. Tenglamaning har ikki tomonini bir xil trigonometrik funksiyaga ko'paytirish.

1-misol. $2\cos x(2\cos 4x+1)=1$ tenglamani yeching.

Yechish: Qavslarni ochib, $4\cos 4x \cos x + 2\cos x = 1$ ni hosil qilamiz.

$\cos 4x \cdot \cos x$ ko'paytmani shakl almashtirib

$$2\cos 5x + 2\cos 3x + 2\cos x = 1$$

ni hosil qilamiz.

Tenglamaning har 2 tomonini $\sin x$ ga ko'paytiramiz.

$$x = \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

tenglamaning yechimi bo'lmasligini ko'ramiz.

$$2\sin x \cos 5x + 2\sin x \cos 3x + 2\cos x \sin x = \sin x.$$

Tenglamaning chap tomonida turgan ko'paytmani shakl almashtiramiz.

$$\sin 6x - \sin 4x + \sin 4x - \sin 2x + \sin 2x = \sin x;$$

$$\sin 6x = \sin x$$

$$2\sin \frac{5x}{2} \cos \frac{7x}{2} = 0.$$

Bundan $2\sin \frac{5x}{2} = 0$ yoki $\cos \frac{7x}{2} = 0$.

Bu tenglamalardan $x = \frac{2\pi k}{5}; \quad k \in \mathbb{Z}.$

$$x = \frac{\pi}{7} + \frac{2\pi m}{7}, \quad m \in \mathbb{Z}.$$

Bu ildizlar orasidan $x = \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$ ko'rinishdagi ildizlarni chiqarib tashlaymiz.

a) $\frac{2\pi k}{5} \neq \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}, \quad k \neq \frac{5n}{2}; \quad n \in \mathbb{Z}.$ n juft son ekanligi ma'lum.

$n = 2l, \quad l \in \mathbb{Z}.$ Shuning uchun $k \neq 5l, \quad l \in \mathbb{Z}.$

b) $\frac{\pi(1+2m)}{7} \neq \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}, \quad m \neq \frac{7n-1}{2}, \quad n \in \mathbb{Z}$

$m \in \mathbb{Z}$ bo'lgani uchun $n \neq 2p+1, \quad \pi \in \mathbb{Z},$ u holda $m \neq 7p+3, \quad p \in \mathbb{Z}$

Javob: $\frac{2\pi k}{5}, \quad k \in \mathbb{Z}, \quad k \neq 5l, \quad l \in \mathbb{Z}$

$$\frac{\pi(1+2m)}{7}; \quad m \in \mathbb{Z}, \quad m \neq 7p+3, \quad p \in \mathbb{Z}.$$

II. Tenglamaning har 2 tomoniga bir xil son yoki bir xil trigonometrik funksiyani qo'shish.

2-misol. $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} 2x = \operatorname{tg} 3x \cdot \operatorname{tg} 4x$ tenglamani yeching.

Yechish: Tenglamaning aniqlanish sohasi

$$x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, \quad x \neq \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}; \quad x \neq \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}; \quad x \neq \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{4}; \quad n \in \mathbb{Z}$$

Tenglamaning har 2 tomoniga 1 ni qo'shamiz.

$$\operatorname{tg} x \operatorname{tg} 2x + 1 = \operatorname{tg} 3x \operatorname{tg} 4x + 1.$$

$$\frac{\cos x}{\cos x \cos 2x} = \frac{\cos x}{\cos 3x \cos 4x}.$$

tenglamaning har 2 tomonini $\cos x \neq 0$ ga bo'lamiz.

$$\cos x + \cos 3x = \cos 7x + \cos x$$

$$\cos 7x - \cos 3x = 0$$

$$\sin 2x \sin 5x = 0.$$

U holda $x = \frac{\pi}{2}k$, $k \in \mathbb{Z}$ yoki $x = \frac{\pi}{5}t$, $t \in \mathbb{Z}$.

Birinchi ildizlar to'plamidan tenglamaning aniqlanish sohasiga faqat $x = \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$ tegishli,

ammo bu ildizlar to'plami $x = \frac{\pi}{5}t$, $t \in \mathbb{Z}$ da mavjud. $x = \frac{\pi}{5}t$; $t \in \mathbb{Z}$ tenglamaning aniqlanish

sohasiga tegishli ekanligini ko'rish qiyin emas.

Masalan,

$$\frac{\pi}{5}t \neq \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, \quad 4t \neq 5 + 10n; \quad 4t - 10n \neq 5.$$

Oxirgi tenglikning chap qismi juft, o'ng qismi toq sonidir. Javob: $x = \frac{\pi}{5}t$; $t \in \mathbb{Z}$.

III. Tenglamaning biror bir qismini ayniy shakl almashtirish. (Bir xil ifodani qo'shish yoki ayirish).

3-misol. $\cos 7x = \cos^3 x$ tenglamani yeching.

Yechish: Tenglamaning chap qismini shakl almashtiramiz.

$$(\cos 7x - \cos 5x) + (\cos 5x - \cos 3x) + (\cos 3x - \cos x) + \cos x = \cos^3 x;$$

$$-2 \sin 6x \sin x - 2 \sin 4x \sin x - 2 \sin 2x \sin x + \cos x = \cos^3 x;$$

$$-2 \sin x (\sin 6x + \sin 4x + \sin 2x) = \cos x (\cos^2 x - 1);$$

$$-2 \sin x (2 \sin 4x \cos 2x + \sin 4x) + \sin^2 x \cos x = 0;$$

$$8 \sin^2 x \cos x \cos 2x (2 \cos 2x + 1) - \sin^2 x \cos x = 0;$$

Bundan

$$\sin^2 x \cos x = 0$$

u holda

$$x = \frac{\pi}{2}n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

yoki

$$8 \cos 2x (2 \cos 2x + 1) - 1 = 0.$$

$$16 \cos^2 2x + 8 \cos 2x - 1 = 0.$$

$$\cos 2x = \frac{-1 \pm \sqrt{2}}{4}; \quad x = \pm \frac{1}{2} \arccos \frac{-1 \pm \sqrt{2}}{4} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

$$\text{Javob: } \frac{\pi}{2} n, n \in \mathbb{Z}, \quad \pm \frac{1}{2} \arccos \frac{-1 \pm \sqrt{2}}{4} + \pi k; \quad k \in \mathbb{Z}.$$

IV. $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ proporsiyadan foydalanish.

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}; \quad \frac{a-b}{a+b} = \frac{c-d}{c+d}; \quad \frac{a-c}{b-d} = \frac{a}{b}; \quad \frac{a}{b} = \frac{a+c}{b+d}.$$

Bu tengliklardan foydalanish tenglamaning aniqlanish sohasining kengayishiga olib keladi.

Agar $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ($b \neq 0$; $d \neq 0$) bo'lsa, $\frac{a-b}{a+b} = \frac{c-d}{c+d}$; bunda $a \neq -b$ va $c \neq -d$.

4-misol. $\frac{2\sqrt{3} \cos 10^\circ + 1}{2 \sin 10^\circ + 1} = \frac{\operatorname{tg} 3x}{\operatorname{tg} x}$ tenglamani yeching.

Yechish: Tenglamaning aniqlanish sohasi $\cos 3x \neq 0$, $\cos x \neq 0$, $\sin x \neq 0$ tengsizliklar bilan aniqlanadi. Proporsiya xossasiga ko'ra

$$\frac{2\sqrt{3} \cos 10^\circ + 2 \sin 10^\circ + 2}{2\sqrt{3} \cos 10^\circ - 2 \sin 10^\circ} = \frac{\operatorname{tg} 3x + \operatorname{tg} x}{\operatorname{tg} 3x - \operatorname{tg} x}$$

$$\frac{\sqrt{3} \cos 10^\circ + \sin 10^\circ + 1}{\sqrt{3} \cos 10^\circ - \sin 10^\circ} = \frac{\sin 4x}{\sin 2x}$$

$$\frac{2 \cos 20^\circ + 1}{2 \cos 40^\circ} = 2 \cos 2x; \quad \frac{\cos 20^\circ + \cos 60^\circ}{\cos 40^\circ} = 2 \cos 2x;$$

$$\cos 2x = \cos 20^\circ.$$

$$x = \pm 10^\circ \pm 180^\circ n; \quad n \in \mathbb{Z}.$$

$$\text{Javob: } \pm 10^\circ + 180^\circ n; \quad n \in \mathbb{Z}.$$

ADABIYOT

1. Сивашинский И.Х. «Элементарные функции и графики» Москва. «Наука» 1968г.[95,134]
2. Karimov T., K. To'raqulov. S. Abdullayev. «Maktabda tenglama va tengsizliklar» Toshkent. «O'qituvchi», 1992 yil.[54,86]
3. Gaziyeu A., I. Isroilov, M. Yaxshiboyev «Funksiyalar va grafiklar» Toshkent. «Vorish-nashriyot», 2006 yil.[108,136]

KO'RSATKICHLI VA LOGARIFMIK TENGLAMALARNI YECHISHDA MONOTONLIK XOSSASIDAN FOYDALANISH

N.A.Usmonova, M.D.Samatova – Andijon iqtisodiyot va qurilish instituti Amaliy matematika va informatika kafedrasi o'qituvchilari.

Annotatsiya. Ushbu ma'ruzada ko'rsatkichli va logarifmik tenglamalarni yechishda matematik tahlil elementlaridan, jumladan funksiyaning monotonlik xossasidan foydalanish haqida ma'lumotlar berilgan. Bu usullar yordamida bir nechta misollar izohli yechilgan. Ushbu ma'ruzadan umumiy o'rta ta'lim maktablarining yuqori sinf o'quvchilari, talabalar, matematika o'qituvchilari foydalanishlari mumkin.

Аннотация. Данный доклад содержит информацию об использовании элементов математического анализа, включая монотонное свойство функции, при решении показательных и логарифмических уравнений. Несколько примеров были объяснены с помощью этих методов. Эта доклад может быть использована студентами, учителями математики и учениками общеобразовательных школ.

The summary. This paper provides information on the use of elements of mathematical analysis in solving exponential and logarithmic equations, including the monotonic property of a function. Several examples have been explained using these methods. This article can be used by high school students, math teachers and general secondary school students.

Kalit so'zlar. Tenglama, o'suvchi funksiya, kamayuvchi funksiya, uzluksiz funksiya, tenglama ildizi, tenglamaning aniqlanish sohasi, tanlash yo'li.

Ключевые слова. Уравнение, восходящая функция, убывающая функция, непрерывная функция, корень уравнения, область определения уравнения, путь выбора.

Keywords. Equation, ascending function, decreasing function, continuous function, root of equation, area of definition of equation, choice path.

Ta'lim turlari orasida o'zaro aloqadorlik, bog'liqlik va izchillikni o'rnatish fanlar, boblar, mavzular, o'quv materiallari orasida uzviylikni ta'minlash asosida amalga oshiriladi. Shunday ekan matematika fani asoslarini yorituvchi kurslar o'rtasida uzviylikni ta'minlash, o'quv materiallarini turli bosqich ta'lim muassasalari o'quvchilarining yosh xususiyatlariga mos holda tanlash, ularning muayyan mantiqiy ketma-ketlik, fanlararo uzviylik hamda izchillik asosida joylashtirish, o'quv jarayonida uzviylik tamoyilining yetakchi o'rin tutishiga erishish va bu holatni pedagogik jihatdan asoslash muammosini yuzaga keltiradi. Elementar matematikaning shunday misol va masalalar sinfi mavjudki, ularni yechish uchun mavjud bilim va ko'nikmalar yetarli bo'lmaydi, ya'ni ularni an'anaviy usulda yechib bo'lmaydi. Bunday muammolarni yechishda matematik tahlil elementlarini qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi.

Tenglamalarni yechishda funksiyaning monotonlik xossasidan foydalanish quyidagi tasdiqlarga asoslanadi.

1. $f(x)$ I oraliqda uzluksiz va qat'iy monoton funksiya bo'lsin, u holda $f(x) = c$ ($c = const$) tenglama I oraliqda bitta yechimga ega bo'ladi.

2. $f(x)$ va $g(x)$ funksiyalar I oraliqda uzluksiz funksiyalar bo'lsin, $f(x)$ bu oraliqda qat'iy o'suvchi, $g(x)$ esa qat'iy kamayuvchi bo'lsin. U holda $f(x) = g(x)$ tenglama I oraliqda bitta yechimga ega bo'ladi. I oraliq sifatida $(-\infty; \infty)$, $(a; +\infty)$, $[a; +\infty)$, $(-\infty; b)$ kabi oraliqlar, kesma, interval va yarim intervallarni olishimiz mumkin.

Yuqorida aytib o'tilganlarni ko'rsatkichli va logarifmik tenglamalar misolida ko'rsatib o'tamiz.

1-misol. $3^x + 4^x = 7^x$ tenglamani yeching.

Yechish. Berilgan tenglama $x = 1$ yechimga ega ekanligi aniq. Uning boshqa yechimlari yo'qligini isbotlaymiz. Uning har ikki tomonini 7^x ga bo'lib,

$$\left(\frac{3}{7}\right)^x + \left(\frac{4}{7}\right)^x = 1$$

ni hosil qilamiz. Uning chap qismi monoton kamayuvchi funksiyadir. Natijada u o'zining har bir qiymatini bir marta qabul qiladi. Demak berilgan tenglama yagona yechimga ega ekan.

Javob: $x = 1$.

2-misol. $(\sqrt{5 + \sqrt{2}})^x + (\sqrt{5 - \sqrt{2}})^x = 10$ tenglamani yeching.

Yechish. Tenglamaning chap qismi R da o'suvchi bo'lganligi uchun tenglama faqat bitta ildizga ega bo'ladi. Tanlash usuli bilan bu ildiz $x = 2$ ekanligini aniqlaymiz.

Javob: $x=2$.

3-misol. $2 \cdot 36^x + 3 \cdot 6^x = 90$ tenglamani yeching.

Yechish. Tenglamaning chap qismi o'suvchi funksiyadir, chunki u 2 ta o'suvchi funksiyalar yig'indisidan iborat. Bu tenglama yoki ildizga ega bo'lmaydi yoki faqat bitta ildizga ega bo'ladi. Bundan $x = 1$ ekanligini ko'rish qiyin emas.

4-misol. $x \cdot 2^{x^2+2x+3} = 64$ tenglamani yeching.

Yechish. $x \leq 0$ da tenglamaning yechimi yo'qligi ko'rinib turibdi. $x > 0$ uchun $y = x \cdot 2^{x^2+2x+3}$ funksiya uzlukiz va qat'iy o'suvchi, chunki u $f = x$ va $g = 2^{x^2+2x+3}$ ikkita uzluksiz musbat qat'iy o'suvchi funksiyalarning ko'paytmasidir. $x = 1$ tenglamaning yechimi ekanligini ko'rishimiz mumkin, demak u yagona yechimdir.

Javob: $x=1$

5-misol. $2^x + x^3 = 2^{x^2} + x^6$ tenglamani yeching.

Yechish. $f(t) = 2^t + t^3$ bo'lsin. U holda R da

$$f'(t) = 2^t \ln 2 + 3t^2 > 0.$$

Shuning uchun $f(t)$ funksiya monoton o'suvchi va o'zining har bir qiymatini argumentning yagona qiymatida qabul qiladi. Berilgan tenglamani

$$f(x) = f(x^2)$$

Ko'rinishda yozamiz. Funksiyaning monoton o'suvchi ekanligidan $x = x^2$. Bundan $x = 0$ va $x = 1$

Javob: $x = 0; x = 1$

Endi logarifmik tenglamalarni yechishga misollar keltiramiz.

6-misol. $\log_3(x+1) = 3 - x$ tenglamani yeching.

Yechish. Tenglamaning aniqlanish sohasi $x > -1$ dan iborat (bu tenglamaning chap qismida turgan funksiyaning aniqlanish sohasi, o'ng qismida turgan funksiya $x \in R$ da aniqlangan). $(-1; +\infty)$ oraliqda tenglamaning chap qismidagi funksiya o'suvchi, o'ng qismidagi funksiya kamayuvchi. Demak tenglama faqat bitta ildizga ega. Tanlash yo'li bilan bu $x = 2$ ekanligini aniqlaymiz.

Javob: $x = 2$

7-misol. $\log_3(x+5) \cdot \log_2 x + 4$ tenglamani yeching.

Yechish. Tenglamaning aniqlanish sohasi $x > 0, x \neq 1$. Tenglamani

$$\log_3(x+5) = \frac{4}{\log_2 x}$$

ko'rinishda yozib, uning chap qismidagi funksiya o'suvchi, o'ng qismidagi funksiya kamayuvchi ekanligini ko'rishimiz mumkin. Bundan tenglama faqat bitta ildizga ega degan xulosaga kelamiz. Tanlash to'li bilan $x = 4$ ekanligini ko'rish qiyin emas.

Javob: $x = 4$

8-misol. $\log_2(|x-1|+1) + \sqrt[3]{(x-1)^4} = 2$ tenglamani yeching.

Yechish. Tenglamani

$$\log_2(|x-1|+1) = 2 - \sqrt[3]{(x-1)^4}$$

ko'rinishda yozamiz. $f(x) = \log_2(|x-1|+1)$ va $g(x) = -\sqrt[3]{(x-1)^4} + 2$

funksiyalarni qaraymiz. $f(x)$ funksiya $(-\infty; 1]$ oraliqda kamayadi va $[1; \infty)$ oraliqda o'sadi. $g(x)$ funksiya esa $[1; \infty)$ oraliqda kamayadi va $(-\infty; 1]$ oraliqda o'sadi. $[1; \infty)$ oraliqda $f(x)$ funksiya o'sadi, $g(x)$ funksiya kamayadi. Demak, bu oraliqda $f(x) = g(x)$ tenglama bittadan

ortiq bo‘lmagan ildizga ega. Bu ildiz $x = 2$ ekanini tekshirish oson. $(-\infty; 1]$ oraliqda $f(x)$ funksiya kamayadi, $g(x)$ funksiya o‘sadi. Shuning uchun bu oraliqda $f(x) = g(x)$ tenglama yana bittadan ortiq bo‘lmagan ildizga ega. Bu ildiz $x = 0$ ekanini oson tekshirish mumkin. Demak, berilgan tenglama 2 ta ildizga ega $x_1 = 0$; $x_2 = 2$.

Javob: $x_1 = 0$; $x_2 = 2$.

ADABIYOT

1. Шарыгин И.Ф., В.И.Голубев. Факультативный курс по математике. Москва. Просвещение. 1991.
2. Вавилов В.В., Н.И.Мельников, С.Н.Олехник, П.Н. Пасиченко Задачи по математике. Алгебра. Справочной пособие. Москва. Наука. 1987г.
3. Олехник С.Н. и др. Уравнения и неравенства. Нестандартные решения. 10-11 классы. Учебно-метод. пособие. Москва. 2001.

QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARI BILAN TA’MINLASH MUAMMOLARI

Z.T.Yunusova – Andijon iqtisodiyot va qurilish instituti Amaliy matematika va informatika kafedrasida o‘qituvchisi.

Ma’ruzada qishloq xo‘jaligi chiqindilaridan olinayotgan bioyonilg‘i muammolari haqida va ularni qishloq xo‘jaligida qo‘llash natijasida shu sohaga chetdan olib kirilayotgan yonilg‘ining miqdorini kamaytirish masalalari yoritilgan.

В докладе приводятся проблемы получения и применения биотоплива из сельскохозяйственных отходов в сельском хозяйстве, компенсирующих органических жидких топлив и связанные с ним вопросы.

The article presents the problems of obtaining and using biofuels from agricultural waste in agriculture, compensating for organic liquid fuels and related issues.

Tayanch so‘zlar: bioyonilg‘i, konversiya, anaerob, kollektor, biogaz, aerob, metan, bioreaktor.

Ключевые слова: биотопливо, конверсия, анаэроб, коллектор, биогаз, аэробика, метан, биореактор.

Key words: biofuel, conversion, anaerobic, collector, biogas, aerobics, methane, bioreactor.

Respublikamizda markazlashgan elektr tarmog‘i mavjud bo‘lishiga qaramasdan, qish faslida ayrim nosozliklarni vujudga kelishi tufayli qishloq hududlarigacha elektr energiya va tabiiy gaz etmaydigan holatlar kuzatilishi mumkin. O‘zbekistonning 60%dan ko‘proq aholisi qishloq hududida istiqomat qiladi, ulardan deyarli 30,5% qismi kam ta’minlangan. Energiyaning noto‘g‘ri ta’minlanishi mahalliy aholining daromad topish imkoniyatlariga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Respublikamizda tabiiy gaz, neft va ko‘mir kabi qazilma manbalari mavjud. Biroq mamlakatning

gaz manbalari kamayayotganligi uchun muqobil energiya manbalariga talab mavjud. YUrtimizda biogaz texnologiyalarini rivojlanishiga yordam berish loyihasining asosiy maqsadi mahalliy fermalarda dastlabki biogaz zavodlarini yaratish va ularni amalda sinab ko'rish. Bu amaliy foydani va biomassa energiyasini kichik va o'rta chorva fermalarda ishlatish foydasini namoyon qiladi.

O'zbekiston organik chiqindilardan olinadigan yonilg'i miqdori zaxirasi yiliga yig'iladigan organik chiqindisi eng ko'p mamlakatlar safiga kiradi. Bu organik chiqindilarni qayta ishlash, ya'ni biologik konversiya yo'li bilan fotosintez natijasida gaz shaklidagi yonilg'i (biogaz) olish mumkin. Biogaz tarkibi 50-80% metan gazi hamda 50-20% uglerodli va boshqa turdagi kam miqdordagi gazlardan iborat. Hozirgi kunda dunyo energetik balansida biologik massalardan olinadigan energiyaning umumiy miqdori 12% ni tashkil etadi. O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligida esa ishlab chiqarilayotgan umumiy energiyaning 9% ni tashkil etadi. Bu energiya miqdorini oshirishda chiqindilarga ishlov berish, chetdan ishlatilayotgan energiya miqdorini kamaytirishning yagona, arzon usul va texnologiyalarini ishlab chiqish hozirgi kunning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi.

Qishloq xo'jaligida har yili juda katta miqdorda organik chiqindilar hosil bo'ladi. Bu organik moddalarga zamonaviy ishlov berishning bir necha usullari mavjud. Ulardan qulay va arzon, bir marotaba kapital ajratmalar talab etiladigan usullardan biri bu - biologik usuldir. Bu usul o'z navbatida ikkiga bo'linadi:

Kislorodli - aerob

Kislorodsiz - anaerob ishlov berish.

Ma'lumki, kundalik talab aerob (arzon) usulda biochiqindilarga ishlov berishning ekologik jihatdan mumkin emasligini ko'rsatadi.

Anaerob usulda ishlov berish ikki bosqichda amalga oshiriladi:

Qisqa vaqtda (uch-to'rt kunda) ishlov berilgan yuqori sifatli organik o'g'it olish (bioreaktorda ishlov berilgan shlamning bir kilogrami er unumdorligini oshirish bo'yicha ishlovsiz dalaga olib chiqilgan organik moddaning sakkiz-o'n kilogramiga teng).

Yonilg'i (metan-SN₄) gazini olish.

SHuning bilan birgalikda chiqindilar yig'ilib qolayotgan joylardan atrof muhitga tarqalayotgan zararkunanda hasharotlar va yoqimsiz hid bartaraf etilib, ekologik muhit yaxshilanadi.

Ishlov berish uchun biorektorga solinadigan biomassaning tarkibidagi quruq organik modda miqdoriga, ajralib chiqayotgan gazning salmog'i to'g'ri proporsionalligini ko'ramiz, ammo tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, biomassaning organik tarkibi uning er yuzasining qayerida etishtirilishi bilan bog'liq ekan. Quyosh energiyasining yillik erga tushish miqdori qaysi joyda ko'p bo'lsa, o'sha erning biochiqindisida organik modda miqdori yuqoriligini ko'ramiz. Demak, O'rta Osiyo sharoitida ishlatilayotgan bioreaktorlardan olinayotgan yonilg'i gaz miqdori, iqlim sharoiti mo'tadil bo'lmagan joylarga nisbatan yuqori bo'ladi.

Respublikamizda ishlatilayotgan pilot qurilmalarining O'rta Osiyo sharoitiga moslashtirmasdan ishlatish, kutilgan natijalarni bermay, ko'pchilik xollarda bioreaktorlarni qo'llanilishini chegaralash xulosasini keltirib chiqarmoqda. Tajriba va amaliy ishlar shuni ko'rsatadiki, ishlatilayotgan hamda taklif etilayotgan qurilmalar joyning iqlimi va biosferik sharoitidan kelib chiqib yaratilishi maqsadga muvofik.

Toshkent shahrida 2011 yil 700 ming tonnadan ortiq maishiy va 20 ming tonnadan ziyodroq sanoat chiqindilari hosil bo'lgan. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, agar Toshkent shahridan bir yilda chiqarilayotgan chiqindilarga anaerob usulda ishlov berib, undan olingan gazni yonilg'i sifatida foydalanilsa, shaharni issiq suv bilan uch yilgacha ta'minlashga etar ekan. Hosil

bo'ladigan organik chiqindilarni esa, tayyor organik o'g'it sifatida foydalanilsa bo'ladi. O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida yillik biochiqindilarni (qoramol, parranda chiqindilari, o'simlik qoldiqlari va boshqalar) biogaz ishlab chiqarish qurilmalarida qayta ishlansa, nafaqat shu sohani energiya bilan ta'minlash, balki boshqa sohalarda ham foydalanish imkonini yaratadi.

Tajribalarimizda uchun yirik shoxli qoramollar fermasidan (namligi w=88...96%; rN=6,8 ... 8,2 oralig'ida bo'lgan go'ng) olib kelindi. Go'ngni tajriba qurilmasiga kuniga (kundalik yuklash dozasini 5 ... 30% gacha o'zgartirib) 6 marotaba solib tajribalarda sinab ko'rilganida go'ng tarkibidagi uchuvchi yog'li kislotalarning miqdori 824 ... 1250 mg/l oralig'ida biorektordan chiqayotgan biologik gazning miqdori eng yuqori bo'lganligini ko'rsatdi.

Tajribalar davomida muzlatgichda (4...6 °S haroratda) saqlanayotgan go'ngning tarkibidagi uchuvchi yog'li kislotalar sekin asta ortishi (2000 ... 2700 ml/l) kuzatildi va tajriba davomida shu miqdordagi go'ng qurilmaga solinganda biologik gaz chiqishiga salbiy ta'sir ko'rsata boshladi. Tajribalar o'tkazishdan oldin organik chiqindilarning tarkibi antibiotik tekshiruvdan o'tkazildi .

Qoramol go'ngining anaerob bijg'ish 45 kun ichida uchuvchi yog'li kislotalarining o'zgarishini biologik gaz chiqishiga ta'siri:1- uchuvchi yog'li kislotalarning miqdori 824...1250 mg/l bo'lganda;2-uchuvchi yog'li kislotalarning miqdori 2000 ... 2700 ml/l bo'lganda.

Bundan tashqari laboratoriyamizda o'tkazilayotgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, biogaz olish qurilmalari quyosh kollektori bilan ta'minlansa qo'shimcha olinayotgan energiya miqdorini 1,5...2 marta oshirish imkoni yaratiladi.

ADABIYOT:

1. Dubrovskiy V.S., Viestur U.E. Metanovoe sbrajivanie selskoxozyaystvennyx otxodov. - Riga: Zinatie, 1988. 204 s. [4.55]
2. Imomov SH.J., Xvang Sang Gu., Usmonov K.E., SHodiev E.B., Kayumov T.X., «Alternativnoe toplivo na osnove organiki» T., 2013 gg. 160 str.[7.45]
3. Bekker M. E. Vvedenie v biotexnologiyu. – M., 1978.[124]
4. [http: www.Узбекистан. Uz](http://www.Узбекистан. Uz)
5. [http: www. Ziyonet.uz](http://www. Ziyonet.uz)

МУНДАРИЖА

№	МУАЛЛИФЛАР ВА МАҚОЛАЛАР НОМИ	Бет
1.	А.С. Юлдашев, А.А.Запаров. Олий таълимга инновацияларни жорий этишнинг ижтимоий тараққиётдаги аҳамияти.	6
1- секция: АНИҚ ВА ТЕХНИК ФАНЛАР.		
2.	Мовланов Абдусалам Сайидович. Сифатли билим олишда назарий механика фанининг ўрни	10
3.	Бекиев А.Б., Мухиятдинова Г.К. Разрешимость краевой задачи для вырождающегося уравнения четвертого порядка	12
4.	Eraliyev Xojiakbar Abdinabi o'g'li. Past kuchlanishli tarmoqlarining elektr qurilmalari ishlash samaradorligini oshirish	14
5.	Rasulev A.X., Tadjibayeva D.A. Ekspert tizimining yaratish modullarining bosqichlari	16
6.	Рахмонов Т.И. Мамадиева Д.Т Сулаймонов Х.М. Сулаймонов Х.М. Фотовольтаический эффект в поликристаллических пленках с асимметричными барьерами на границах зерен	21
7.	Утебаев Д. , Атаджанов Х.Л. , Нуруллаев Ж.А. Об одном методе численного решения операторного дифференциального уравнения четвертого порядка	24
8.	Б.Ж.Хурсанов Н.Қ.Абдуллаев. Экстракция жараённинг самарадорлигини оширувчи инновацион кўп поғонали барботабли экстрактор	28
9.	Ражапова Маргуба Назимовна, Хабибуллаева Шодия. Механические свойства тканей из композиционных волокон.	30
10.	Rasulev A.X., Tadjibayeva D.A. Axborot tizimlaridagi jarayonlar	33
11.	Eraliyev Xojiakbar Abdinabi o'g'li. Elektr tarmoqlari samaradorligini oshirish	36
12.	Movlanov Abdusalam Sayidovich. Issiqlik texnikasi va gidravlika asoslari fanini o'qitishda masalalar yechish	38
13.	Б.Ж.Хурсанов О.Д.Акбаров. Фазалар контакт вақти узайтирилган барботабли экстракторнинг аралаштириш зоналаридаги газ микдорларини аниқлаш	41
14.	Юсупов Р.Р. Хужаев Д.Х. Хасанов Б.Б. Совместная работа арматуры с бетоном при ее выдергивании	43
15.	Jumabaev Abduvahid, Hushvaktov Hakim Abdilhakovich, Absanov Ahmad Abdusattarovich. Sharipov Gayrat Nabiyevich, Ernazarov Zokhid Ibrokhimovich, Umirzakov Kamoliddin. Ab-initio calculations of aggregation of molecules in trifluoroacetic acid with water	48
16.	Xushvaqtoy Hakim Abdilhakovich, Absanov Ahmad Abdusattarovich, Shodiyev Abdjalol Abdulxomidovich, Norqulov Asliddin Mamarajabovich, Qo'rdoshev Ma'rufjon Mahmud o'g'li. Atsetilatsetonda molekullararo o'zaro ta'sirlarni nazariy hisoblashlar yordamida o'rganish	51
17.	Abdulazizov A.A Tuychiyev K. Quritish jarayoni uchun optimal apparat va texnologik sxemasini tanlash	54
18.	J. K. Abdurakhmanov. A new, more fruitful, determination of the metric (distance) in a set of finite sets, and a metric criterion for natural numbers to be prime	55

19.	Pirmatov N.B. Parpiyev O.B. Mikrohidroelektr stansiyada qo'llaniladigan sinxron generatorning nosimmetrik rejimi	57
20.	Alizafarov Bekzod Musajonovich. Lentali konveyer lentasi ish parametrlari tahlili	60
21.	Nurmamatov Mehriddin Qahramonovich. Мехнат бозорини ўз-ўзини ташкил этишнинг математик модели	62
22.	X. Arzikulov A.Vaqqosxonov. Avtomobil o'zgaruvchan tok generatori	66
23.	Bektursinova Dilnura Pulat qızı Qudaybergenova Gulmira Rustem qızı. Funkciyalarni interpolyasiyalashda matematik amaliy dasturlar paketlarining imkoniyatlari haqida	69
24.	Жураев У.С. Добеши вейвлетлари ёрдамида тасвирларга рақамли ишлов бериш	71
25.	S.U.Abduraxmonov, I. Yunusov. Elektr energetikasida kashfiyotlar tarixi	74
26.	Ergasheva Shaxnoza Mavlonboyevna. Foydalanuvchi interfeysini samaradorligi va yuzabiliti testini qo'llash	78
27.	Ergasheva Shaxnoza Mavlonboyevna. Foydalanuvchi kompyuter interfeysini yaratish bosqichlari	80
28.	Eshquvvatov Ulug'bek Abdulla o'g'li. Talabalarning muloqot madaniyatini shakllantirish mexanizmlari	81
29.	Eshquvvatov Ulug'bek Abdulla o'g'li. Oliy ta'lim muassasalari talabalarini mustaqil o'quv faoliyatiga yo'naltirish	84
30.	Bazarbay Avezov, Aygul Qarajanova. Fizikani texnologiya ta'limi bilan bog'lab, ekologik mazmunda musobaqa tashkil qilish	88
31.	G'.Murodov, G.Nurmurodova, U.Xo'jamov, T.Hasanov, A.Abdalimov, N.Ro'zimurodova. Aseton vodorod xlorid kompleksining yutilish spektrini nazariy hisoblashlar yordamida o'rganish	90
32.	Muxammadiyev Jabbor Urakovich, Islamov Erkinjon Revkatovich. Harakatlanuvchi muhitda issiqlik tarqalish jarayonini ifodalovchi masala uchun avtomodel yechim qurish	93
33.	Muxammadiyev Jabbor Urakovich, Islamov Erkinjon Revkatovich. Issiqlik tarqalish jarayoniga harakatlanuvchi muhit tezligining ta'sirini kompyuterda tadqiq qilish	94
34.	Jabborov T.M. Expansion formulas for double hypergeometric function and their application to the solving boundary value problem	96
35.	A.Jumabaev, U.Holikulov, B.Khudaykulov, R.Sayfinov. Stabilization of the zwitterion valine by water molecules	98
36.	I.M. Mamarizayev, U.Matazimov, M. Xoldorov. Dispers materiallarni quritish qurilmalarini ish rejimlarini tadqiq qilish	100
37.	A. Mamatkulov, Z.K. Eshkuvatov, Z. Muminov. Convergence for the Homotopy Perturbation Method for the linear Fredholm-Volterra Integro-Differential Equations	102
38.	Уришев Гулям, Маматкулова Сайёра Гулямовна, Абдуназарова Робиябону Азим кизи, Роль искусственного интеллекта в развитии возобновляемой энергетики	105
39.	Mannobboyev Shuxratbek Soyibjon o'g'li, Ahmadaliyev Behzod Muzaffar o'g'li. Birinchi tartibli rc filtrlarning tahlili.	108
40.	A.Bozorqulov, A.Shokirov. Ikki o'zgaruvchili ikkinchi tartibli giperbolik tipdagi tenglama uchun koshi masalasini dalamber usuli bilan yechish	111
41.	Suvonova O.D. Fizikani o'qitishda pedagogik dasturiy vositalardan foydalanish usullari	113

42.	Rustamov Maxammadi Jabborovich, Ubaydullayev Noyob Nodir o`g`li. Задача восстановления изменения температуры по косвенным наблюдениям	117
43.	S.Toshpo`latova, Bo`lajak texnologiya o`qituvchilarining kasbiy kompetensiyasini shakllantirish	121
44.	Xusanov Axmadjon Jo`rayevish, Siddiqov Rasuljon O`ktamovich, Xojiyev Azizbek Xamidjon o`g`li. Mexanika fanidan talabalar uchun cho`zilishni laboratoriya tajribasida tekshirish usullari	123
45.	Abdullayev Muhammadsayfullo, Yo`ldashev Mirjalol, Elektr yuritmalarni energya effektivligini oshirish	127
46.	Normatov Rafik Nurmatovich, Mirzaaxmedov Muxammadbobur Karimberdiyevich. Murakkab tizimlar va ularning grafiklar orqali ifodalash	129
47.	SH.A.Muminova, I.D.Yadgarov, A.B.Qo`ldoshov. Ikki qavatli uglerodli nanotrubka sirtida azot atomlarining adsorbsiyasi	132
48.	Mullajonov Rustamjon, Abdugapparova Shahodat, Mirzaahmedova Jumagul, Yer sun`iy yo`ldoshi harakati turg`unligini o`rganishda lyapunov usulining qulayligi	135
49.	Muminova Nozimakhon, Recursion formulas for lauricella function in three variables	139
50.	Norboyeva Gulasal Narzullayevna, Muxametshina Elmira Talgatovna, Transformatsiya usulidan foydalanib ko`pfunksiyali qiz bolalar kiyimini ishlab chiqish	141
51.	Ortiqaliyev Bobojon Saparali o`g`li, Abdurayimov Azimjon Alisher o`g`li Barabanli saralash mashinalari konstruksiyalari taxlili	144
52.	Хидирова М.Р. Гелдиев Ш.Ф. Бекмуродов А.Х. Структуры управления газодобывающими предприятиями	146
53.	Qorabekov O`tkir Yangiboy o`g`li. Matematikani o`qitishda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari.	149
54.	A. Raxmatova , K.K.Khudaybergenov Z. Muminov. Neural Network and Agent Technologies in the Structural-Parametric Modeling of Technological Systems	152
55.	О. К. Кувандиков, Н. С. Хамраев, Р. М. Ражабов, З. М. Шодиев, Б. А. Хайруллаев, М. Джабборов. Парамагнитные и термические свойства пирротина (Fe_7S_8) при высоких температурах	157
56.	Abdullayev Muhammadsayfullo, Tadjiboyeva Baxriniso. Energiya tejamkor texnologiyalar	161
57.	Jurayev U.S., Ikki o`lchovli signallarga dastlabki ishlov berishda optimal diskretlashni qo`llash	164
58.	Qayumova Shoxsanam To`lqin qizi. Ta`lim samaradorligini oshirishda xalqaro baholash dasturlarining ahamiyati	166
59.	J.Xusanov, N.B.Shamsiddinov, Q.Q. Tolibayeva, Sh.Hamidullayeva. Stereometriya masalani yechish yordamida o`quvchilarning fazoviy fikrlash faoliyatini rivojlantirish	169
60.	Shukurillayeva Kibriyo Nasrillo qizi. Boshlang`ich sinf o`quvchilarini xotirasini mustahkamlash bo`yicha olib borilgan dastlabki tajribalarning statistik tahlili	172
61.	A. Sindorov, Z.K. Eshkuvatov, Z. Muminov. Numerical Solutions of Linear Integro-Differential Equations using Gauss-Legendre Quadrature Method	175

62.	Shamuratova Tamaraxon Jubatkanovna. Texnologiya darslarida muammoli ta'limni amalga oshirish yo'llari	178
63.	Shamuratova Tamaraxon Jubatkanovna. Texnologiya páni sabaqlarinda mashqalali-dialogli oqitiwdín oqiwshilar biliw aktivligin asiriwdađi orni.	180
64.	А.С. Матякубов, Р.Н. Таджикиев, С.Қ.Эсонмуродов. Сервисга йўналтирилган архитектурага асосланган ахборот тизимларининг инфорацион моделларини яратиш	181
65.	F.E.Madolimov. Raqamlashgan gistopatologiyada prostata saratonini avtomatik baholash usullari	184
66.	F.E.Madolimov. Saraton kasalligining insonlar indeksi bo'yicha dunyo bo'ylab taxminiy yangi holatlari	186
67.	Зайнабидинов Сирожиддин Зайнобидинович, Махмудов Хушрўйбек Абдулазизович, Расулова Мархабо Ботиржон кизи. Zno юпка пленкасининг оптик хоссалари	188
68.	Мукимов А. Ш., Арипова Г.И. О новых свойствах радиально симметричного автомодельного решения уравнения теплопроводности в случае источника	191
69.	Xurramov Yodgor Safarali o'g'li, Konus kesimlarning noodatiy ta'rifi	194
70.	T.A. Radjabov. Periodic solutions of differential equations with piecewise constant argument	198
71.	M Aripov, A S Matyakubov, J O Khasanov, L Sh Sharipova. The qualitative properties at the problem Cauchy to not divergent type parabolic equations with variable density and source	200
72.	Maxmudova G.U. Madusmanova N.K. Organik reagent metiltmol ko'k yordamida metal ionlarini aniqlash	203
73.	Avazov Bobomurod Kurbonovich¹, Qarshiyev Karimberdi Tavbayevich², Qurbonov Islom Baxtiyorovich³, Transformator moyini ekspluatatsiya joyida tozalash	205
74.	Ulashov Jaxongir Zayniddinovich, Maxmudov Nemadulla Axmatovich, Harbiy jangovar mashinalar elektr jihozlarini foydali model asbobida tekshirish va natijalarining matematik statistik tahlili	208
75.	M.Yo.Imomova, N.O.O'rinboyeva. Ishlab chiqarilgan shisha mahsulotlarining tiftn bo'yicha tasniflanishi	210
76.	Xakimov Soyibjon, Boltaboyev Bohodir. Qo'zg'almas nuqta prinsipiga doir masalaning kinematic va texnik yechimlari haqida.	212
77.	Сулаймонов Абдурахмон Махаматович. Саноат иккиламчи газларининг хосил бўлиш сабаблари ва уларнинг физик-кимёвий хусусиятлари тахлили.	214
78.	Н.Ражабова, Э.Қорабоев, Ш.Джураев. Барабанли куритгичларида иссиқлик алмашиниш курилмаларнинг конструкцияларини такомиллаштириш	216
79.	Матякубов Алишер Самандарович, Раупов Дилмурод Расулович. Численное моделирование blow-up режимов в двух компонентных нелинейных средах с переменной плотностью и источником	218
80.	Миршарипов Рахматилло Хабибуллаевич, Носиржонова Дилдора Дилмурод кизи, Абдулбоқиев Азизбек Авазбек ўғли. Азот фосфорли ўғитни куритиш жараёнини тадқиқ қилиш	221
81.	Қ.М. Эрматов, С.А.Махмудов, Б.Райимохунов. Олий таълим муассасаларида ички сифатни таъминлаш	223

82.	Мамажонов Холмирза Азимжон ўгли, Зокирова Ирода Закруллаевна. Теплообмен в электрических машинах	225
83.	Zafarov Ahmadbek Abduqahhor o'g'li, Mullajonov Rustamjon Vahobjonovich, Mexanik tizimlarning avto-tebranishlari	227
84.	Ахунбаев А.А., Барабанли аппаратларда куритиш жараёнларини оптималлаштириш	229
85.	Солиев Бобуржон Абдирайим угли, Солиева Хилола Фахриддин кизи. Устойчивость электромобилей	232
86.	Бозаров О., Кирйигитов Б., Ўсаров Х. Бешариқ тумани сув манбаларининг аҳамияти	236
87.	А.А.Хакимов. Брикетлар олишда куритиш жараёнининг долзарблиги	238
88.	А. А.Хакимов, М.Ж. Нуриддинов, Н.Т.Рустамов. Брикетлар тайёрлашда кўмир таркибининг аҳамияти	240
89.	Г.Ганиева, Г.Ганиева. Сушка тонкодисперсных материалов роторно-барабанном аппарате	242
90.	Davronbekov Abdurasul Abdumajidovich, Abduraimov A.A. Qobiq trubali issiqlik almashinish apparatining issiqlik almashinish yuzasini tadqiq etish	244
91.	Давронбеков А. А. Жумаев М.М. Совершенствование конструкции межтрубного пространства кожухотрубчатых теплообменных аппаратов	246
92.	Дусматов Зокиржон Хусанжонович. Рекурсивные формулы для функции аппеля	248
93.	Е.Б.Ташманов. Исследование моделей фильтрации шума «соль и перец» в системе видеонаблюдения	250
94.	Каримов Икромали Тожиматович, Жабборов Исломжон Тўлкинович. Барботажли экстракторада фенолли оқава сувларини тозалашга қўллаш	253
95.	К.Ж.Мухамадсодиков, А. Мусаев. Исследование работы опорного оборудования вращающегося печи	255
96.	И.Т.Каримов., А. Қодиров Барботажли абсорбция аппарати	257
97.	Каримов Икромали Тожиматович, Ўлмасов Фаррух Ёркинжон-ўгли. Чангли газларни ҳўл усулда тозаловчи янги аппарат	260
98.	Каршибоев Абдусаттор, Абдуазимов Валижон, Аник фанлари ўқув материални кўшимча манбалар билан ўрганиш аҳамияти	262
99.	Кирйигитов Бахридин, Тухтасинов Шохрух. Подготовки молодых специалистов – будущее общества	263
100.	Кирйигитов Б., Ўсаров Х., Эгамбердиев Х. Данғара тумани сув манбалар аҳамияти	265
101.	Н.Х.Вохидова, М.Ж. Нуриддинов. Кўмир брикети таркибидан намликни таҳлили	267
102.	Курбонов Н.М. Математическое моделирование процесса фильтрации газа в пористой среде при наличии массообмена сквозь границы	270
103.	Курбонов Н.М. Эффективный численный алгоритм решения задачи фильтрации газа в пористых средах при наличии массообмена сквозь границы	272
104.	Samatova Shoirra Yuldashevna, Boymurodova Nilufar Murodullaevna, Master Temirova Lobar Zokirovna. Increasing energy saving in heat generating installations due to condensation heat exchangers.	275

105.	Кулмаматова Хуршида Абдухамидовна. Ўқувчилар тикувчилик технологик операцияларини бажаришида схема ва чизмаларнинг ўрни.	277
106.	Ш.Ш. Латипов, Ш.Ф. Хазратов, Ш.Ф. Жураев. Усовершенствование алгоритмов оптимизация режимов электрических сетей по напряжениям и реактивным мощностям узлов и конденсаторным батареи	280
107.	Xolmatova Mashxura Anvarbekovna, Tursunov Farxod Ermakbayevich. Texnologiyani o'qitish metodikasining boshqa	282
108.	Shahodaton Ahmadjonova, Gulhayoxon Mahkamova, Xurshidjon Madaminov. Mikroelektronikada samarali qo'llaniladigan lazerli texnologiyalar	284
109.	Ж.Мажидов. Ш.А.Хомитов. А.К.Икромов. О.И.Болиев. Тепловой пробой взрывчатых химических вещество во времени при выделение собственных температуре	286
110.	Zokirova Irodaxon Zakrullayevna, Uzaqov Raxmonjon. Transformator moyining elektr mustaxkamligini aniqlash	289
111.	Zokirova Irodaxon Zakrullayevna. Elektrpechsozlikda qo'llaniladigan materiallar	291
112.	М.У.Тўраев, М.И.Нурматов. Конструкцион материалларнинг эксплуатацион сифат кўрсаткичларини путурсиз баҳолашнинг энергетик усулини стандартлаштириш истиқболлари	292
113.	Кўчқоров Ёқубжон Исмағилович, Ташев Дилмурод Валиджонович. Автомобил йўлларида техник воситаларни самарали қўллаш кўрсаткичлари.	296
114.	Ёқубжон Исмағилович, Ташев Дилмурод Валиджонович. Кўча ва йўлларда светофорларни ўрнатиш ва жойлаштириш тартиблари тўғрисида.	299
115.	Мусурмонова М.О. Распространение нестационарных поперечных волн от сферической полости, расположенной вблизи жесткого шара в упруго-пористом пространстве	302
116.	Ражабова Наргизахон Рахмоналиевна. Материалларнинг куришти объектлари сифатида таснифлаш	305
117.	Назаров Ш.Э. Назаров Э.С. Разработка математической модели, анализ и прогнозирование динамики распространения загрязняющих веществ в атмосфере.	307
118.	Носирова М., Исаков М., Турсунбоева К. Иқтидорли ўқувчилар билан ишлаш	309
119.	Нуралиев Ф.М., Сафаров Ш.Ш., Артикбаев М.А. Мураккаб конструктив шаклдаги юпка магнитэластик пластинанинг геометрик нозикли деформацияланиш жараёнини ҳисоблаш	311
120.	Отакулов Салим, Холиярова Феруза Хафизовна. Минимаксная задача управления ансамблем траекторий дифференциального включения с запаздыванием	314
121.	Мадаминова Г.И. Ҳўл усулда чанг тозаловчи паррак барабанли аппарат конструкцияларини такомиллаштириш	318
122.	Матмуродов Ф.М, Борисенко И.Б., Гаффоров К.Д. Сопоставляемые конструктивные и технические характеристики малогабаритных тракторов	320
123.	Мухаметшина Эльмира Талгатовна, Норбоева Гуласал Нарзуллаевна. Экспериментальное определение силы ударного воздействия поверхности различной жесткости на семена	322

124.	Ахроров Акмалжон Акрамжон уғли. Газларни ҳўл усулда тозаловчи ротор-фильтрли қурилманинг тозалаш самарадорлигига ўзгарувчи омиллар таъсирини тадқиқ этиш	325
125.	Porubay Oksana, Khasanova Madina, Otakhonov Musokhon. Analysis of methods for simulation of decision-making processes for diagnostics of electric power objects	330
126.	N.I. Ibrokhimov, A.M. Rasulov, I.D. Yadgarov, M.T. Khalilov. Computer simulation of low atomic metal clusters by the method of molecular dynamics	333
127.	Ахроров Акмалжон Акрамжон уғли. Ротор – фильтрли тажриба қурилмаси тозалаш смарадорлиги ва энергия истеъмолига таъсир этувчи ўзгарувчи омилларнинг мақбул қийматларини аниқлаш	336
128.	Ғофурова Сожида Сайфуллаева Убайдуллаева Нозима Алижон қизи. Тикувчилик ипларининг сифатини яхшилаш усулларининг таҳлили	339
129.	Казагачев В.Н. Айткалиев Г.С. Сағынова А.М. Программируемый комплект робототехники «технолаб»	341
130.	Г.Р.Тажиева. Исследование смешаннолигандного комплекса d-металла на основе семикарбазида и тартрата натрия-калия.	346
131.	Н.Б. Пирматов, Ш.И. Дўнгбоев. Шамол электр станцияларида икки ўқи бўйича қўзғатиладиган синхрон генераторларни қўллаш	349
132.	Муродов ОриФ Жумаевич, Адилова Азиза Шухратовна, Саидова Нозима Аъловиiddиновна. Ҳаво оқимидаги чанг зарралари ҳаракатини динамик таҳлил қилиш	352
133.	Нотожиев Аброр Мухамадалиевич. Физикадан амалий машғулотларни лойиҳалаш методи орқали ўтказиш усули	354
134.	Шадманова Камола Умедовна. Математическая модель процесса сушки пористых сельскохозяйственных продуктов	356
135.	О. К. Кувандиқов, Б.У.Амонов, Д.Х.Имамназаров, Ж.Акрамов. Использование сингулярности при вычислении функции гринна неупорядоченных систем	359
136.	К.А. Ядгаров. Олий таълим муассасаларида “ёнилғи ва мойлаш материаллари” фанини ўқитишдаги инновациялар ва илғор хорижий тажрибалар	362
137.	Юсупов Р.Р, Ўктамов А.Р. Эксплуатационная надежность сборных железобетонных плит безрулонных крыш жилых зданий	366
138.	Мухамадсодиқов К. Д. Матазимов У.А. Юсупов А. Определение скорости сушки дисперсных материалов	370
139.	Мухамадсодиқов К. Д. Зокирова М.Б. Чангли газларни ҳўл усулда тозаловчи қурилмалар иш параметрлари таҳлили	372
140.	Хусанбоев М.А. Ҳакимов Х.А. Барабанли қуритгич қурилмаларида масса узатиш жараёнларини тадқиқ қилиш	373
141.	А. У. Абдурахимов, Х.М Нишанов, Высокотемпературные технологии получения карбида кремния	375
142.	Х.М.Нишонов, Г.Қурбонова. Лазерларнинг тиббиётда қўлланиш хусусиятлари	378
143.	И.Л.Халилов, С. Нурматов. Барботажли абсорбцион аппаратнинг гидродинамик параметрларни асослаш	380
144.	Бердиев У.Т., Хасанов Ф.Ф. Бердиёров Ў.Н. Сайфуллаев О.Ф. Вспомогательный электропривод с асинхронным электродвигателем	382

145.	Xursanboeva Irodaxon Maxammatalievna. Technologik ta'lim sifatini oshirishda aktning o'rni	385
146.	Ш. Якубова, Ф. Юсупова. Применение креативной инновационной технологии в высших учебных заведениях	387
147.	Н.Б.Шамсиддинов, Д.Шоиккулова, З.Норкулова. Геометриянинг экстремал масалаларни ечишда ўрта кийматларнинг ўрни ҳақида	390
148.	Мамадалиев Махаммаджон Ахмадалиевич, <i>Электр майдон кучланганлиги</i>	393
149.	Tolipov Madaminzhon, Zafar Abidzhanov, Makhmudov Nemaullo. Mathematical processing of statistical data of the characteristics of aircraft weapons	396
150.	Эргашев Н.А., Сайдалиев Й.Й., Эргашева Г.А. Хўл усулда чанг ушловчи аппаратда массаалмашинув жараёнларни тажрибавий аниқлаш	400
151.	Эргашев Н.А., Мамарасулов Б.Н., Қамбарова Д. Хўл усулда чанг ушловчи аппаратни гидродинамик режимларини тажрибавий аниқлаш	403
152.	Туганов Гафурджан Шокирович Якубов Максидхон Султаниязович Махмудов Немадулло Ахмадович Development of an electronic vibration random variable meter gtd mi-8mtv	405
153.	Р.С.Мурадов, М.А.Зиётдинова Таксимотлар қоришмасини бутстреп усулида баҳолаш	412
154.	Ў.А.Мирзааҳмедова Зилзилали ҳудудларда бинолардан фойдаланишнинг хусусиятлари.	413
155.	Остонов Қурбон, Тилавов Шухрат. Туб сонларнинг хоссаларини ўрганишда баъзи услубий жиҳатлар ҳақида.	416
156.	Кирйигитов Б.А. - преподаватель, Тухтасинов Ш. Анализ учебного материала по физике	417
157.	Мукулманов Кувончбек Насруллаевич, Ядгаров Сирожиддин Номозович, Шаҳар кўча ва йўллари функционал таснифини ишлаб чиқиш	420
158.	М.Д.Саматова, Н.А.Усмонова Sun'iy shakl almashtirishlardan foydalanib trigonometrik tenglamalarni yechish.	423
159.	Н.А.Усмонова, М.Д.Саматова Ko'rsatkichli va logarifmik tenglamalarni yechishda monotonlik xossasidan foydalanish.	426
160.	Z.T.Yunusova Qayta tiklanuvchi energiya manbalari bilan ta'minlash muammolari.	429