

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА-МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида
УДК 631.3:621.892.86

Алиев Ботир

**Автомобилларда ишлатилган мотор мойларини сувсизлантириш
усулларини такомиллаштириш**

**5A140901 - Касб таълими (Транспорт воситаларини ишлатиш ва
таъмирлаш) мутахассислиги
магистр академик даражасини олиш учун ёзган**

ДИССЕРТАЦИЯ

Иш кўриб чиқилди ва
ҳимояга қўйилди
Касб-таълими «Транспорт
воситаларини ишлатиш ва
таъмирлаш»
кафедраси мудири:
____доц. А.Полвонов
«____»____2010 йил

Илмий раҳбар
_____ доц. А.С Полвонов
«____»____2010 йил

НАМАНГАН-2010 йил

Кириш

**I-бўлим. АВТОТРАНСПОРТ КОРХОНАЛАРИДА МОЙЛАШ
МАТЕРИАЛЛАРИНИ ҲИСОБГА ОЛИШ ВА ТЕЖАШ УСУЛЛАРИНИ
ТАҲЛИЛИ**.....

1.1. АТК ларда мойлаш материалларини ҳисобга олиш.....

1.2. Автотрактор мойларини сувсизлантириш усуллари.....

1.3. Автотрактор мойларини тозалаш ва сувсизлантириш учун жиҳозлар.....

1.4. Ишлатилган мойларини сувланиш ҳолатини тадқиқ қилиш

1.5. Автотрактор мойларини механик аралашмалардан тозалаш ва
сувсизлантириш жараёнларини назарий тадқиқ қилиш.....

**2-бўлим. Автотрактор мойларини тозалаш ва сувсизлантириш бўйича
амалий тадқиқотлар**.....

2.1. Мойни сувсизлантириш жараёнини тадқиқ қилиш учун экспериментал
қурилма

2.2. Мойни сувланишини тадқиқ қилиш натижалари.....

2.3. Ойна толали тўсиқлар билан сувсизлантириш жараёнини тадқиқ қилиш

2.4. Мойни сувсизлантиришда ойна толали филтрларни унумли
параметрларини кўп омилли экспериментни қўллаб танлаш.....

2.5. Қурилмани эксплуатацияда синаш ва уни ишлатишдаги самарадорлигини
техник-иқтисодий асослаш.....

**3-бўлим. «ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИДА ИШЛАТИЛАДИГАН
МАТЕРИАЛЛАР» ФАНИНИ ИНТЕРФАОЛ УСУЛЛАРДАН
Фойдаланиб ўқитиш методикаси**

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР..... 70

Фойдаланилган адабиётлар 73

ИЛОВАЛАР

КИРИШ

Ҳозирги вақтга келиб, Ўзбекистон Республикаси тўла нефт мустақиллигига эришган давлатлар қаторига киради. Лекин ёнилғи-энергетика ресурсларидан оқилона фойдаланиш масаласи, бу мустақилликни янада мустаҳкам бўлиши таъминлайди [1]. Шунинг учун, ресурс ва энергия тежовчи технологияларни ишлаб чиқиш мойларни тежаш масаласини ҳал қилиш долзарбдир.

Ўзбекистон Республикасини автомобил ва қишлоқ хўжалиги энг кўп нефт маҳсулотларини мой ва ёнилғи кўринишида талаб қиладиган истеъмолчилар ҳисобланади. Ёнилғи ва мойлаш маҳсулотлари ишлаб чиқаришда, ташишда, сақлашда ва ишлатишда механик аралашмалар, сув ва бошқа компонентлар билан ифлосланади ва оғир шароитларда улар жуда катта миқдоргача бўлиши мумкин [2,4].

Нефт маҳсулотлари таркибида сувни бўлиши, уларни хусусиятларини сезиларли даражада ёмонлаштиради. Сув ёнилғини сўрилишини ёмонлаштиради, кристалланишни бошланиш ҳароратини ҳамда термосидланиш турғунлигини ҳамда занглаш тажовузлигини оширади, бу мойни катта зарралар билан ифлосланишига замин яратади ва унинг ейилишга қарши турғунлигини пасайтиради.

Мой таркибидаги сув уларни мойлаш хусусиятини ёмонлаштиради, занглашга тажовузлигини кучайтиради, уларни таркибига кирувчи углеводородларни оксидланиш жараёнини тезлаштиради ҳамда кислота, ишқор ва бошқа зарарли бирикмалар ҳосил бўлишига замин яратади [5,6].

Мойларни ишлаб чиқаришдан истеъмолчиларга етиб боргунча сувланишини тадқиқи шуни кўрсатадики, туманлараро нефт маҳсулотлари базасига тушган нефт маҳсулоти таркибида 0,02-0,04 фоизгача сув бўлади, яъни мой ташиш жараёнидаёқ сувланади. Бу ҳароратларни кўтарилиб-тушишида сув буғи сиғимда конденсацияланади ва доимий равишда мойда тўпланиши билан тушунтирилади. Автомобилларни мой билан тўлдиришда мой таҳлили шуни кўрсатадики, мой таркибидаги сув 0,04-0,09 фоиз чегарасида бўлади. Бу

мойларни сақлашда сиғимда намлик тўпланиши ёки ёмғир сувлари тушиши мумкин [7].

Профессорлар О.В.Лебедев, С.М.Қодиров, К.А.Шарипов, М.Абзалов, П.Ципцина, Ш.У.Юлдашев ва бошқа олимлар тадқиқотлари шуни кўрсатадики, ёнилғи таркибидаги 1 фоиз сув поршен ҳалқалари ейилишини 2 мартага ошишига, мотор мой таркибидаги 0,5 фоиз сув эса компрессион ҳалқалар қулфидаги тирқишни 0,4 мм га ошишига ва массасини 96 мг ўзгаришига олиб келади. Улар томонидан мой таркибидаги сув деталларни ейилишини оширади, двигателдаги механик йўқотишларни ва ишқаланувчи сиртларни ғадир-будирлигини кўпайтиради, ейилишга қарши турғунлигини, илашиш юкланишини ва сиртларни намланишини пасайтиради.

Ҳозирги кунда қўлланилаётган марказдан қочма тозалагич ва филтрлар мойлар таркибидаги сувни 0,5-1 фоизгача тозалашни таъминлайди. Бу мойлар таркибидаги сувни самаралироқ услубларда тозалашни тақозо этади. Лекин мойдан сув ажратиш механик аралашмалардан тозалашдан алоҳида услуб билан қўллаб бўлмайди. Шунинг учун мой таркибидаги сувни тозалашда, механик аралашмалардан тозалаш билан биргаликда олиб бориш лозим бўлади. Мойни ишлатилиш жараёнида доимий равишда механик аралашмалар, сув ва ҳоказолар билан ифлосланади, технологик операцияларни тўғри бажармаслик натижасида исроф булади [6].

Автомобил транспорти корхоналарида олиб борилган статистик маълумотлар шуни кўрсатдики, мойлаш материалларига сарфланадиган ҳаражатлар умумий ҳаражатларнинг 8 фоизини ташкил этади, бу эса меъёردаги (АТК ларда мойлаш материаллари учун меъёрий ҳаражатлар 1,2...2 фоизни ташкил этади) ҳаражатдан бир неча баробар ортиб кетганини кўрсатмоқда. Шу боис автокорхона шароитида мойлаш материалларини ҳисобга олиш, сақлаш ва ишлатилишни тўғри ташкил этиш уларни тежаш имконини яратади бу эса автокорхона ҳаражатларини камайишига бевосита таъсир қилади. Мойлаш материалларини мақбул шароитларда ташилиши ва сақланиши унинг сифатига ўз таъсирини ўтказди. Мойлаш материалларини талаб этилган бошланғич

сифатини сақланиши транспорт воситаларининг ишончли ва узоқ муддат ишлашини таъминлайди.

Ёнилғи ва мойлаш маҳсулотларининг исрофгарчилиги натижасида атроф-муҳитга жиддий зарар етиши мумкин. Бунинг оқибатида атмосферада зарарланишларнинг миқдори ортиши, сув ҳавзаларига аралашиб кетганда тирик мавжудотлар ва ўсимликларни нобуд қилиши ҳамда инсон ҳаётига жиддий хавф туғдириши мумкин.

Автокорхона шароитида ишлатилган мойлаш материалларини иқтисодий самарадорлиги юқори бўлган мойни тозалаш қурилмалари ёрдамида тозаланиб, хусусиятлари аввалги ҳолатига қайтарилади. Қайта тикланган мойни техникаларда қўллаш уларни тежалишига эришиш билан бирга атроф—муҳит муҳофазасига ҳам ўзини ижобий таъсирини кўрсатади.

Бажарилган диссертация иши юқорида кўрсатиб ўтилган муаммоларни ечишга қаратилган бўлиб, мамлакатимизда жадал ривожланаётган иқтисодий ислохотларни амалга оширишда хизмат қилади.

Тадқиқот мақсади: Автотранспорт корхоналари шароитида мойлаш материалларини тўғри ҳисобга олиш, тарқатиш, сақлаш, ишлатиш жараёнларини мувофиқлаштириш ҳамда ишлатилган мойларни самарадорлиги юқори бўлган кичик қурилмалар ёрдамида тозалаш, хусусиятларини аввалги ҳолатига тиклаш ҳисобига тежаш усулларини такомиллаштириш.

Тадқиқотнинг вазифалари: Автокорхона шароитида мойлаш материалларини тежаш мақсадида ташкилий ишларни талаб этилган даражада ташкил этилишини, яъни ташиш, сақлаш, тарқатиш жараёнларида йўқотишларни камайтириш, техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш ишлари сифатини ошириш ҳамда ишлатилган мойларни ДАСТ талаби бўйича йиғиш ишлари аҳамиятини назарий ва амалий жиҳатдан асослаш.

Автокорхоналар шароитида мойлаш материалларини тежаш учун ишлатилган мойларни кичик мой тозалаш қурилмаларида тозалашни иқтисодий-техникавий жиҳатдан мувофиқлигини асослаш.

Мой тозалаш қурилмаларида ишлатилган мойлаш материалларини тозалашда айланувчи филтрнинг ўтказиш қобилиятини ошириш учун унинг ишчи сатҳини, гофр (қатлам) шаклида тайёрланганида кўпайишини назарий жиҳатдан асослаш.

Тозалаш қурилмаларида мойларни тозалашда амалий синовлар натижаларини назарий натижалар билан мослигини солиштириб, хулосалар чиқариш. Корхона шароитида мойлаш материалларини тежаш учун назарий ва амалий жиҳатдан асосланган чора-тадбирлар ишлаб чиқиш.

Тадқиқот объекти: Наманган вилоятидаги умумфойдаланадиган ва муайян идораларга қарашли автотранспорт ва қишлоқ хўжалик корхоналарида ишлатилган мойларни кичик қурилма ёрдамида тозалаш ва сувсизлантириш жараёнлари.

Амалий қиймати: Ишлаб чиқилган кичик кўчма қурилма, мойдаги сув миқдори бўйича Давлат стандарти талабларига жавоб берувчи автотрактор мойларини тозалаш ва сувсизлантиришни таъминлайди.

Мавзу бўйича бажарилган ишлар. Магистрлик диссертациясининг асосий илмий ва амалий натижалари Касб таълими (Транспорт воситаларини ишлатиш ва таъмирлаш) кафедраси семинарларида (2008-2010 й) «Кадрлар тайёрлаш миллим дастурини» амалга оширишнинг II-сифат босқичи вазифаларига бағишланган магистрантларнинг анъанавий илмий- амалий конференциясида (Наманган. НамМПИ, 2009 и), «Кадрлар тайёрлаш миллий дастуриини» амалга оширишнинг III-сифат босқичи вазифаларига бағишланган магистрантларнинг анъанавий илмий- амалий (конференцияси)да

Мавзу бўйича бажарилган ишнинг тузилиши ва ҳажми. Магистрлик диссертацияси кириш, учта бўлим, умумий хулосалар, фойдаланилган манбалар ва иловалардан иборат. Диссертация 76 саҳифада ёзилган матн, 18 та расм, 6 та жадвал ва 41 та номли библиографиядан иборат.

I-бўлим. АВТОТРАНСПОРТ КОРХОНАЛАРИДА МОЙЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ҲИСОБГА ОЛИШ ВА ТЕЖАШ УСУЛЛАРИНИ ТАҲЛИЛИ

1.1. АТК ларда мойлаш материалларини ҳисобга олиш

Автотранспорт корхоналарида мойлаш материалларини ҳисобга олиш ва тежаш усулларини тўғри ташкил этиш ҳозирги бозор иқтисодиётига ўтиш даврида нефт маҳсулотларига бўлган эҳтиёжни қондиришга хизмат қилади. Олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, Наманган вилоятидаги аксарият автотранспорт корхоналарида мойлаш материалларига бўлган харажатлар умумий харажатларни 8...9 фоизни ташкил этмоқда. Аслида меъёрий ҳужжатларда мойлаш материаллари харажатлари улуши 2 фоиздан ошмаслиги лозимлиги кўрсатилган [6]. Бу кўрсаткичга эришиш учун корхонанинг ўз имкониятларидан келиб чиқиб ўзгартириш лозим, яъни мойлаш материалларини тўғри ҳисобга олиш, мойларни ишлатиш бўйича ташкилий ишларни олиб бориш, автотранспорт воситаларини техник ҳолатини ўз вақтида назорат қилиш ва ишлатилган мойларни қайта тозалаш, улардан қайта фойдаланишни жорий этиш.

Ишлаб чиқаришнинг ҳамма босқичларида ташишда, сақлашда ва фойдаланишда мойлар ифлосланади. Айниқса об-ҳавони ноқулай шароитида ифлосланиш миқдори кўпаяди.

Нефт маҳсулотларини таркибидаги сувни мавжудлиги уларни хосаларини ёмонлашувига олиб келади. Сув ёнилғи сурилишини ёмонлаштиради, кристалланишни бошланиши ҳароратини ҳамда термооксидланиш турғунлигини оширади. Бундан ташқари сув коррозион фаолликни оширади. Бу ўз навбатида мойни қаттиқ зарарлар билан ифлосланишига замин яратади ва уни ёйилишига қарши хусусиятини ёмонлаштиради.

Мой таркибидаги сув уларни мойлаш хусусиятини ёмонлаштиришига, коррозион фаоллигини кучайишига, улар таркибига кирувчи углеводород оксидланиш жараёнини тезлашишига ҳамда кислота, ишқор ва бошқа зарарли

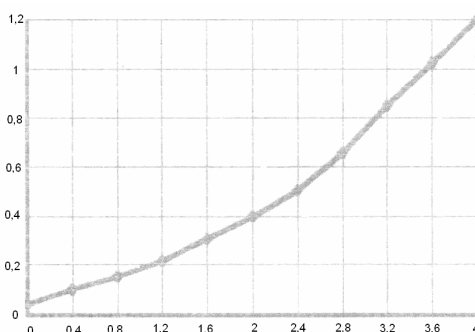
бирикмалар пайдо бўлишига олиб келади. Айниқса, таркибига қўшимчалар қўшилган мойларни сифатини пасаяди.

Мойларни сувлилигини тадқиқот қилиш шуни кўрсатадики, уларни ишлаб чиқаришдан то истеъмолчиларга етказгунча таркибидаги сув 0,02-0,04 фоизни ташкил қилади, яъни мойларни ташишда ҳам таркибига сув тушади. Бу сиғимдаги сув буғини ҳарорат тушиши билан конденсациялананиб мойда тўпланиши билан характерланади. Мойларни тарқатишда мойдан олинган намуна таҳлили шуни кўрсатдики, мой таркибидаги сув 0,04-0,09 фоиз атрофида экан. Бу мойларни сиғимларда сақлашда намлик ҳосил бўлади ёки уларга ёмғир томчилари тушиши мумкин.

Давлат стандарти бўйича мойдаги сувни массавий миқдори 0,025 фоиздан ошмаслиги лозим. Тадқиқотлар натижаси шуни кўрсатадики, бу кўрсаткичлар хўжаликларга келгунича рухсат этилганидан 2-3 марта кўпдир.

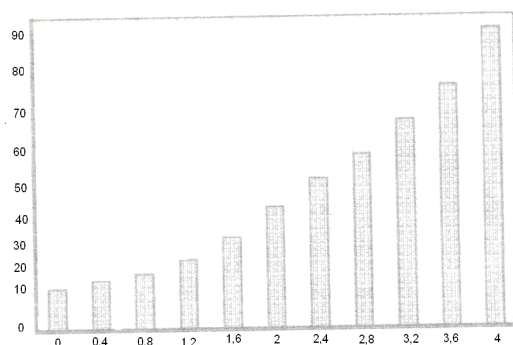
Мавжуд стандартлар бундай сувли мойларни ишлатишни таъқиқлайди. Шунинг учун мойларни тарқатишдан олдин дастлабки, ишлатиш жараёнида эса даврий равишда тиндирилиши, сепарацияланиши ёки филтрлаш йўли билан тозаланиши, сувсизлантирилиши лозим.

Шарипов К.А. ва Лебедев О.В. монографияларида ишқаланувчи сиртларни намланишига мой таркибидаги сувларни таъсири ҳар томонлама ўрганиб чиқилган. Сувланган мой томчисидаги сувни микротомчиси гидрофил сиртда мой пардасини енгил силжитади, бунда улар сиртга адгезияланади. Қаттиқ сиртга сув киришиб эркин сирт энергиясини оширади, бу сувланган мой томчисини мойлаш ва оқиш қобилятини пасайтиради. Бу тадқиқот ўтказишда ўз тасдиғини топди.



1.1-расм. Юқоридаги компрессион ҳалқа тирқишини сув миқдorigа нисбатан ўзгариши

Бу тажриба ўтказишда тасдиқлади. Чўянли намуна юзасига таркибида маълум миқдордаги сувли мой томчиси суркалди, бу цилиндрлар гилзани ишқаланиш сиртига мос тушади ва маълум вақт оралиғида микроскоп ёрдамида ўлчовини олинди. Контактдаги доғ майдони мой таркибида 5% сув бўлганда $72,3 \cdot 10 \text{ м}^2$, 0,03 фоиз бўлганда эса $105,6 \cdot 10 \text{ м}^2$ ни ташкил этади.



1.2 расм. Мойдаги сув миқдorigа нисбатан юқоридаги компрессион ҳалқа массасини ўзгариши

Таркибидаги ҳар хил миқдорда сувли мойларни мойлашини ишлатилган намуналарни илашиш юкламасига таъсирини ўрганиш шуни кўрсатадики, таркибида 4 фоиз сувли мойда ишлаган намуналарда жуфтларни илашиши 1,72 кН, 0,02 фоиз сувли мойдаги эса 3,08 кН юкламада пайдо бўлади.

Юқоридагидан кўриниб турибдики мой таркибидаги сув мой пардасини ва детал сирти структурасини шикастлайди мойланишини ёмонлайди ва трибобрикмаларни олиб келади.

Трансмссия мойларини ўрганиш шуни кўрсатадики, уни таркибидаги сув 250...300 мато...соат ишлагандан сўнг рухсат этилган чегарадан ошиб кетади [29]. Шунинг учун автомобиллари эксплуатация қилиш жараёнида камида уч марта сувсизлантириш лозим.

Трактор ва автомобилларни гидротизимларида қўлланилаётган ишчи суюқликлар эксплуатация жараёнида жадал сувланиб боради, уларни миқдори 1,2 фоизгача етиши мумкин, бу тақсимлагич золотниклари ва клапанларини жадал ейилишига олиб келади [42].

Мойларни тозалигини таъминлашни иккита усули мавжуд: мой таркибига намликни тушишини огоҳантириш ва сувланган мойларни тозалаш. Максимал самарадорликка эришиш учун бу усулларни комплекс ҳолда ишлатиш билан эришилади. Чунки мойга намликни тушишини олдини олиш учун олиб борилган профилактик ишлар, уларни кейинги ишлов берилишини энгиллаштиради.

Мойларни ифлосланишини камайтириш бўйича қўйидаги тадбирлар ўтказилади:

-мойларни ифлосланган ва намланган ҳаво билан контактга киришини олдини олиш;

-сиғимлар ва бошқа жиҳозларни ички сиртларига коррозион таъсирини камайтириш;

-сиғим ва бошқа жиҳозлардан тўлдириш ва сўриб олишдан олдин қолдик ифлосликларни олиб ташлаш;

-уларни турғунлик сифатини таъминловчи шароитда (оптимал ҳарорат, ҳаво кислороди билан контактда бўлишини камайтириш ва ҳ.к.) сақлаш.

Мой таркибига тушадиган сув томчисини ёки мойни ҳаво билан контактда бўлишини камайтириш сиғимларни қисман ёки тўла герметиклаштиришга эришиш билан ёки ҳавони тозалаш билан эришилади. Сиғимга кираётган ҳаво миқдорини камайтириш нафақат нам билан ифлосланишини камайтиради, балки атмосферадаги чанглар миқдорини ҳам камайтиради.

1.2. Автотрактор мойларини сувсизлантириш усуллари

Ёнилғи ва мойлар таркибидаги сувларни тозалашни ҳар хил усуллари мавжуд бўлиб, улар кимёвий, физик-кимёвий ва физик ҳарактерга эга.

Кимёвий сувсизлантириш усули ёнилғи ва мойлар таркибидаги сув ва уларга киритиладиган реагентларни реакимёвий реакциясига асосланган. Бу реакция асосида ёнилғи ва мойлаш материалларидан энгил чиқиб кетадиган моддалар ажралиб чиқади.

Физик-кимёвий сувсизлантириш адсорбция ҳодисасига асосланган бўлиб, бунда баъзи материалларни ёнилғи ёки мой таркибидаги органик ва ноорганик, шу жумладан эмульциялашган ва эриган сувни ютишига асосланган. Адсорбция жараёни адсорбция ҳодисасидан ташқари, адсорбент ва сув молекулаларини бир-бирига тортишиши ҳамда адсорбент ва ёнилғи ёки мой таркибидаги сувни кимёвий таъсири билан тушунтирилади. Бу ҳодиса хемосорбция номини олди [43].

Сувсизлантиришни физик усуллари турлича бўлиб, уларни учта катта гуруҳларга бўлиш мумкин:

- куч майдони таъсири остида сувсизлантириш;
- ғоваксимон тўсиқларни қўллаш билан сувсизлантириш;
- иссиқлик физикаси ва масса алмашинуви ҳодисаларни қўллаш йўли билан сувсизлантириш.

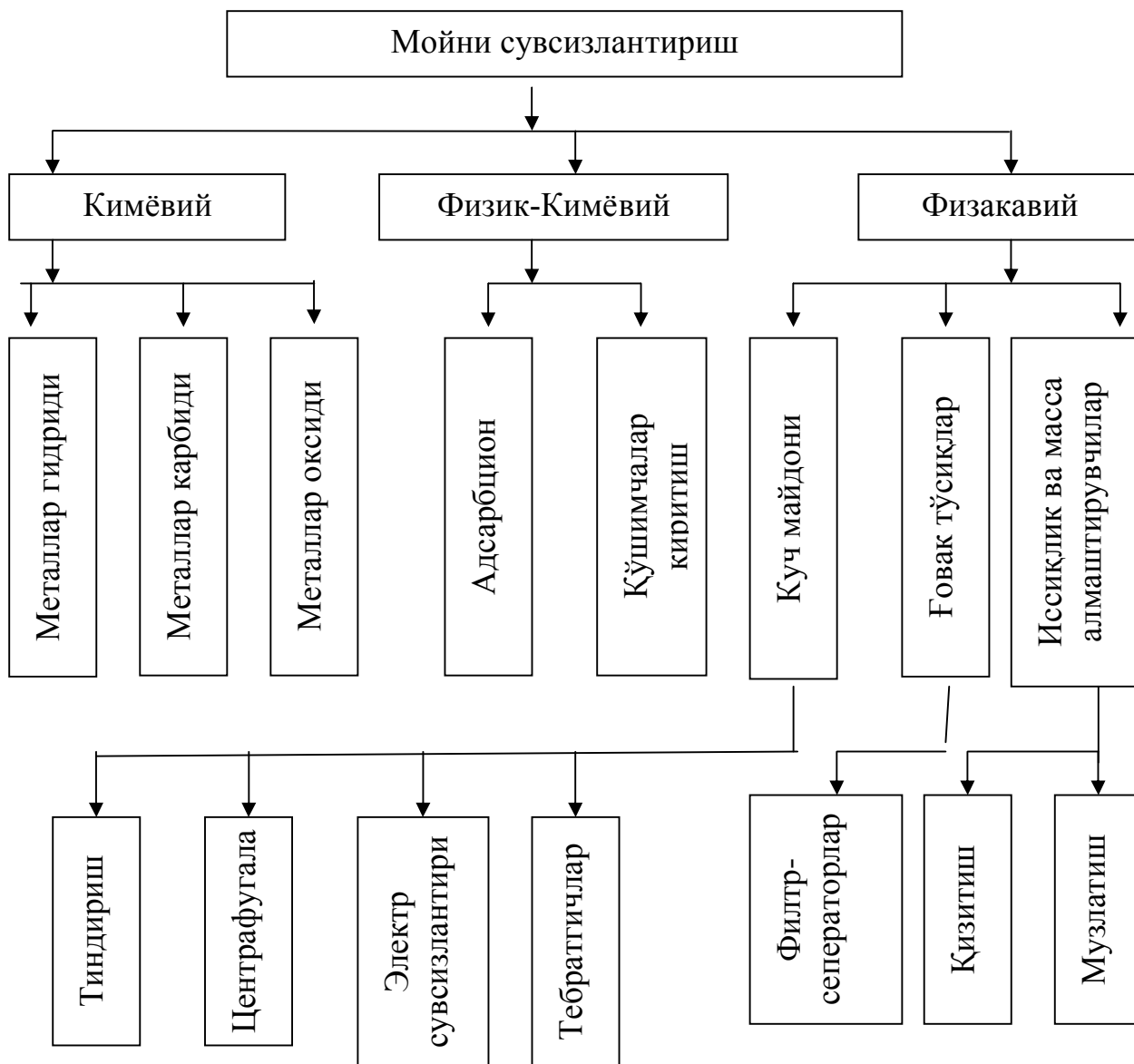
Сувсизлантиришни физик усулларининг куч майдони (гравитацион, марказдан қочма, электрик ва бошқ.) таъсири остида катталашуви ва ёнилғи ёки мой оқимидан тушиб қолишига асосланган.

Ёнилғи ва мойлаш материалларини сувсизлантиришнинг филтрлаш услуги намликликни ғовак тўсиқлар ёрдамида ажратиб олишга асосланган. Бу ғовак тўсиқлар сув юқтирмайдиган, сувсингувчи материаллар ҳамда гидрофил ва гидрофоб толалари аралашмасидан тайёрланиши мумкин. Сув юқтирмайдиган ғовак тўсиқлар мойларни ўтказиб юборади, лекин мой таркибидаги сувни ўтказмайди, бу сувлар уни сиртида тўпланиб қолади. Сув сингувчи ғовак тўсиқлар мой таркибидаги сувларни тўла тўйингунича ўзига шимиб олади.

Гидрофил ва гидрофоб толали ғовак тўсиқларга келиб тушган сув микротомчилари катталашади ва толали ғовак тўсиқ билан ўзаро таъсир этиб, мой оқимидан тушиб қолади.

Мойнинг иссиқлик физикаси асосида сувсизлантириш иссиқлик алмашинуви, масса алмашинуви жараёнини қўллашга асосланган, бунинг натижасида мой таркибидаги сув буғланиб чиқиб кетади. Иссиқлик

алмашинуви жараёнини қўллашда мой таркибидаги сувни чиқариб юбориш, уни агрегат ҳолатини (сув, буғ, муз) иссиқлик бериш ёки иссиқлик чиқариш билан ўзгартиришдир.

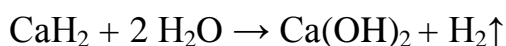


1.3-расм. Мойни сувсизлантириш услублари ва усуллари таснифи

Сувсизлантиришни бу услубига мой таркибидаги сувни қизитиш билан буғлатиш ва уни сувитиш билан музлатиш киради. Баъзан мойдаги сувни буғланиш жараёнини тезлаштириш ва мой таркибидаги сувни камайитириш мақсадида сувсизлантириш жараённи вакуум остида бажарилади.

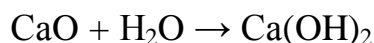
Ишлатилган мойларни регенерациялаш таҳлили шуни кўсатадики, мойларни сувсизлантириш услублари ва усуллари қуйидагича тавсифлаш мумкин (1.3-расм).

Сувсизлантиришни кимёвий услублари. Мойдан сувни чиқариб юборишни кимёвий услуби сув кислороди билан моддаларни ўзаро таъсирга асосланган. Бу мақсадлар учун нефт маҳсулотлари углеводородларида эримайдиган калций, литий, алюминийлар гидридлари ишлатилади [44]. Мисол, сув билан калций гидридини ўзаро таъсири нефт маҳсулотларида эримайдиган калций гидроксиди ва водород ҳосил бўлади:

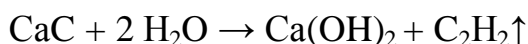


Мойдан сувни ажратиб олишда металллар гидриди билан биргаликда баъзи металлларни карбидлари ва оксидларини ҳам қўллаш мумкин. Бу мақсадлар учун нархи унча юқори бўлмаган калций оксиди ва калций карбидини ишлатиш мумкин.

Калций оксиди ёрдамида сувсизлантиришда



Калций карбиди ёрдамида сувсизлаштиришда



Юқорида санаб ўтилган реакциялар экзотермик катта миқдорда энергия ажралиб чиқиши билан ўтади, шунинг учун келтирилган моддалар ёрдамида мойдан сувни ажратиб чиқариш самарадорлиги юқори.

АҚШ ларида нефт маҳсулотлардаги сув билан реакцияга кирувчи бир қатор кимёвий моддалар тадқиқ қилинган. Булардан энг самаралилари алюминий этилати ва пропилати ҳамда деметилсулфатоксиддир.

Алюминий этилати ва сув орасидаги реакция қуйидаги кўринишда бўлади.



Шундай қилиб, алкилат алюминийни сув билан ўзаро таъсирида этилли ёки пропилли спирт ва қаттиқ майда дисперсли фаза кўринишидаги алюминий оксиди ҳосил бўлади. Бу сувли мойни филтрлашни талаб қилади.

Ёнилғи ва мойлаш материаллари калций оксидни статик услубида сувсизлантиришни қийинлашувига сабаб шундан иборатки, сув билан ўзаро таъсирида калций гидроксиди реагент гранулеси устига чўкади ва нефтдаги

сувни унга ўтишига тўсқинлик қилади. Бу мақсадларда калций гидриди ва калций карбидини қўллаш сув билан уларни моддаларини реакцияга кириши калций гидроксиддан ташқари мос равишда водород ва ацетилендир, улар реакция зонасида газ ҳолатида ажралиб чиқади реагент устидаги қаттиқ чўкма қатламини бузишга замин яратади.

Камчилиги. Бу услуб бир қатор қийинчиликларга боғлиқ. Динамик услуб жуда катта жиҳозларни талаб қилади, бу жиҳозлар таркибига сиғим, насос, филтр ва кимёвий реагентли махсус реакторлар киради. Статик сувсизлантириш мой сақланадиган сиғимларда бажарилиши мумкин, лекин нефт маҳсулотларига реагентларни тўғридан-тўғри сепиш, уларни реакциясини қаттиқ маҳсулотларидан тозалаш лозим бўлади. Сувсизлантириш реакцияси натижасида ажралиб чиққан газ ҳолатидаги моддаларни нейталлаштириш ёки йўқотиш учун махсус жиҳозлар талаб қилинади. Энг самарали реагент металллар гидридидир, лекин уларни нархи баландлиги туфайи мойлар кимёвий сувсизлантиришда уларни қўллаш чекланган.

Физик - кимёвий сувсизлантириш. Ёнилғи ва мойлаш материалларини сувсизлантиришни физик – кимёвий услуби баъзи моддаларни адсорбент сифатида ўзини фаол сиртида сув молекулаларини ишлаб чиқаришга асосланган. Улар адсорбент грануласини ташқи сиртини ва капиллярларни ички сиртини ташкил қилиб, бу гранулаларни пастга туширади.

Адсорбцияни чиқарувчи куч табиати ҳар хил бўлиши мумкин. Фаол сиртидаги сув молекулалари концентрацияси молекулалар орасидаги таъсир остида пайдо бўлади. Бунда сув молекуласини қутбланганлиги ва кичик деформацияланиши оқибатида тахминлаш кучи кўпроқ таъсир қилади. Бу сув молекуласи билан адсорбент молекуласини майдонларини ўзаро таъсири натижасидир.

Адсорбцион кучларини табиатидан қатъий назар, адсорбент сувни ютиш жараёнига бу жараён ҳарорати, нефт маҳсулотидаги сувни эрувчанлиги ва унинг таркибидаги сув билан бирга ютиладиган аралашмалар таъсир кўрсатади. Адсорбентни сувни ютиши тенг шароитда ҳарорат ошиши билан ёмонлашади.

Ёнилғи таркибида эркин сувни бўлишига қарши физик – кимёвий кураш, унинг таркибига қўшимча қўшиш билан амалга оширилади. Бу қўшимчалар ёнилғида сувни эришини тезлаштиради ва паст ҳароратларда унда муз пайдо бўлишини олдини олади. Кимёвий табиати бўйича музлашга қарши ҳамма қўшимчаларни иккига бўлиши мумкин: сувда эрийдиган ва сувда эримайдиган.

Биринчи гуруҳ қўшимчаларга сувда яхши эрийдиган ва паст ҳароратларда ёнилғида эрийдиган қўшимчалар тааллуқлидир. Бу гуруҳ бирикмаларга бир атомли ва икки атомли спиртлар, амина спиртлар, кетоспиртлар, диаминлар, кетонлар, оддий ва мураккаб эфирлар ва бошқалар тааллуқлидир. Бизни давлатимизда бу гуруҳ қўшимчалардан энг кўп тарқалгани этилцеллозол ва тетрагидрофурфурли спирт, АҚШ ларида эса метилцеллозол, бу гуруҳ қўшимчалари нафақат муз кристалларини пайдо бўлишини олдини олади, балки уларни миқдори ёнилғида кўп бўлганда (0,1 – 3%) ҳам таъсир қилади.

Иккинчи гуруҳ қўшимчаларга сирт фаол моддалар тааллуқлидир, улар ювувчи ва эмулсияловчи таъсирга эга. Буларга ҳар хил эфирларни натрийли ва амонийли тузлари ҳамда бир қатор катионли ва неонли бирикмалар тааллуқлидир.

Камчилиги. Самарадорлиги паст, қимматли ва ноёб.

Сувсизлантиришни физик усуллари. Тиндириш ёнилғи ва мойни сувсизлантиришни энг оддий усулидир. Нефт маҳсулоти таркибидаги эркин сувни гравитацион куч таъсирида чиқариб юборилади. Бу усул билан мойдан эркин сувни кўп миқдорини чиқариб юбориш мумкин, агар уни микротомчисини ўлчови етарли даражада катта бўлса, таркибида эркин сув бўлган нефт маҳсулотлари қоида бўйича кичик концентрацияли эмулсиядир, уни тиндириш йўли билан парчалаш эркин ўтирган сув микротомчиси характериға ўхшаган қонуният амал қилади.

Тадқиқотлар асосида аниқланган, диаметри 15-20 мкмли сув микротомчиси ёнилғида 1 м чуқурликка 10 соатда, диаметри 10-15 мкм ли томчи 7 суткада ва ундан ортиқ вақт мобайнида ёнилғи таркибида осилган ҳолатда туради. Шунинг учун бизда ўрнатилган ёнилғини 10 соат мобайнида 3 м га ва

чет элда 3 м/с ни тиндириш меъёри эркин сувни ёнилғидан чиқариб юборишни тўла таъминлай олмайди.

Ёнилғи ва мойлаш материаларини олш вақтини камайтириш мақсадида, уларни сиғими юқори қисмидан сузувчи қабул қилиш қурилмаси ёрдамида олиш мумкин.

Ёнилғи ва мойлаш материалларини тиндириш учун ярим даврий ва доимий ишловчи тиндиргичлардан фойдаланилади. Бу тиндиргичларни ишлатиш нефт маҳсулотларини тиниш вақтини камайтиради, лекин уларни қўллаш қурилмани мураккаблиги ва хизмат кўрсатишни қийинлиги туфайли чекланган. Ярим доимий ишловчи горизонтал тиндиргич цилиндрик идишдан иборат бўлиб, нефт маҳсулотларини тушиши ва тарқатиши доимий, чўкидини вақти-вақти билан чиқариб юборилади. Бу тиндиргич конструкция бўйича оддийлигига карамай, ўлчовлари жуда катта, сувсизлантириш даражаси паст.

Бундай турдаги чўктиргични оддий қурилмаси пўкакка уланган узатмали клапандир, чўкинди тўпланадган жойга сув тўпланиши билан пўкак кўтарилади ва клапан очилади.

Нефт маҳсулотларини чўкинди устидан сувсизлантиришда доимий ишловчи чўктиргич кенг тарқалган, у конуссимон ликопча пакет кўринишда ишланган. Доимий ишловчи конуссимон чўктиргични ўтказиш қобилиятига қараб аниқланади.

Марказдан қочма майдонда сувсизлантириш. Ёнилғи ва мойлаш матеиалларидан сув микротомчисини марказдан қочма майдонда чиқариб юборишда, чўктиришга нисбатан кам вақт сарфланади. Бу жараённи маъноси шундан иборатки, бунда марказдан қочма кучни сув микротомчисига таъсири натижасида, унинг вектори айланувчи идиш ўқидан радиус бўйича йўналтирилган ва бунда центрафугалаш содир бўлади.

Центрафуга трубка роторли қалин деворли, ротор цилиндрик, конусли ва қатор параллел камераларга бўлинган роторли юпқа деворли бўлади. Центрафуга трубка роторли қалин девор ва ротор цилиндрик, конусли ва спирал тўсиқлар билан бўлинган юпқа деворли бўлиши мумкин. Нефт

маҳсулоти центрифугада роторли параллел ташкил этувчиси орқали амалга оширилиши ҳам мумкин, ҳам роторни кўндаланг кесими қирқимида ёки бу текисликларни бирортасида ҳам ётмайдиган траектория бўйлаб амалга оширилиши мумкин.

Қишлоқ хўжалигида ёнилғи ва мойлаш материалларини марказдан қочма тозалаш кенг кўламда қўлланилмайди. Авиацияда мойни сувдан тозалаш учун СМ-1-8000 центрифугани қўллаш таклиф қилинган эди, лекин у катта ўлчами ва массаси, кўп энергия сарфланиши ват доимий хизмат кўсатишни талаб қилгани учун бу қурилма кенг қўлланилмади.[45].

Электр сувсизлантириш. Нефт маҳсулотларини электр сувсизлантириш амалиётда кенг қўлланилмайди, лекин диэлектр суюқлик бўлган нефт маҳсулотини электрокинетик хоссасини ўрганиш шуни кўрсатадики, электр майдони кучидан фойдаланиб улардан сувни чиқариб юбориш мақсадга мувофиқдир. Тўпланган амалий тажриба шуни кўрсатадики, баъзи ҳолларда бу операция самаралидир.

Ҳар хил конструкцияли электрдегидратлар мавжуд, улар электр майдони пайдо бўлиш характериға қараб ҳар хил бўлади. Майдон доимий ёки ўзгарувчан электр тоқини, камера қурилмаси ва электродларни қўллаб пайдо қилинади.

Доимий ток электр майдонини коалецирловчи таъсир механизмини тушунтириб берувчи бир қатор тахминлар мавжуд.

Нефт маҳсулотларини диполт назарияси асосида сувсизлантириш сув малекулласи диполтли, лекин сувни микротомчиси заряди бир хил эмас, чунки томчидаги сув молекуласини жойлашуви ундаги дипол ҳодисасини келтириб чиқаришни манъ қилади. Куч майдони таъсирида нефт маҳсулоти таркибидаги эмулсияланган оралиқ зарядли сув томчиси қайта тақсимланади ва дипол ташкил бўлади, майдонни куч чизиғи бўйлаб мўлжалга олинади. Бир-бирини тортади ва тўкилади, кейин катталашиб чиқиндига тушади.

Афзаллиги: бошқа усулларға қараганда бу жараёни доимийлиги, асбобларни камлиги, ўтказиш қобилиятини ва гидравлик бирикишни доимийлиги, автоматлаштириш имконияти борлиги. Камчилиги, мураккаб

асбоблардан ва электр қувватидан фойдаланиш. Нефт маҳсулотларини сувсизлантришни келажаклиси доимий токли бир жинсли бўлмаган электр майдонини қўллашдир, лекин амалиётда етарли қўлланилмаган.

Тебраниш услуги. Бу услуб сув микротомчисини тебраниш майдонида коалесенциялаш ва нефт маҳсулоти оқимидаги йиғилган чиқиндини чиқариб юборишга асосланган. Тебрантирувчи дегидратор тебраниш ултратовуш генераторли камерадан иборат. Нефт маҳсулотидаги ультра тўлқинли электрик айлантрирувчи ёрдамида амалга оширилади. Энг самарали магнитострикцион айлантрирувчидир, у катта солиштирма қувватга эга ва жадал ултратовуш 15-25 кГц ултратовуш тебраниш билан таъсир қилганда нефт маҳсулотларини сувсизлантриришда чўктириш вақти 5-6 мартага қисқаради.

Қиздириш. Қиздириш кўпинча мойни эркин сувдан босим остида ёки вакуумда боғланиш йўли билан сувсизлантририш учун қўлланилади. Сувланган мойни 100°C дан юқори қиздириш, уни кучли кўпикланишига ва сиғимдан чиқиб кетишига олиб келади. Бунда ташқари кўрсатилган ҳароратгача қиздириш мойда оксидлаиш жараёнини тезлаштиришга замин яратади. Агр мой таркибида оксидланишга қарши қўшимча бўлмаса. Шунинг учун босим остида мойни 80-90 С гача қиздирилади, бунда мой таркибидаги намлик бир қисим буғланади. Шу билан бирга ҳарорат ошганда эркин сувни бир қисми эриган ҳолатга ўтади, кейин эса мой совуши билан яна мойдан ажралиб эмулсия ҳосил бўлади.

Мой таркибидаги эркин сувни вакуум остида қиздирганда тўла буғланиши мумкин. Мойни сувсизлантриришни бу усули босим остида қиздиришга нисбатан анча самарали ҳисобланади, чунки бунда мойни оксидловчи ҳатто бўлмайди ва мойдаги сувни эриши кўпаймайди. Мойни сувсизлантририш паст босимларда яхши натижа беради, агар мой сув билан турғун эмулсия ҳосил қила олса, у мойдан бошқа усуллар билан сувни чиқариб юборишда ёмон парчланади.

Кўриб чиқилган усул билан мойни сувсизлантиришда вакуум колонка қўлланилади. Вакуум колонка ташқи босимга мўлжалланган таги конусли ва сферик қапқоқли вертикал металл идишдан иборат.

Мой буғ кўйлаги қопқоқда жойлашган трубкасимон буғлаш қиздиргичи ёрдамида қиздирилади. Мой вакуум колонкага мой устида жойлашган перфирланган трубкадан тайёрланган тақсимлагич ёрдамида ва механик пуркагич орқали буғланиш минтақасига туман кўринишида юборилади. Пуркагични қўллаш намликни буғланиш шароитини яхшилайти, чунки колонкани бутун ишчи ҳажми бўйлаб мой буғланади, лекин унинг конструкцияси мураккаблашади, шунинг учун амалиётда одатда мойни устидан намликни буғлатишда мойни тақсимлагич орқали узатиш оддий ва ишончли усулдир. Кўпинча мойи сувсизлантириш $70-80^{\circ}\text{C}$ ҳароратда ва $70-180$ мм симоб устуни вакуумда олиб борилади. Кўпик қатлами баландлигини бир хилда ушлаб туриш учун колонкадан вакуум сўрувчи трубапроводга ҳаво киритиш ёки сўриш чизиғини дроселлаш билан эришилади.

Мойни сувсизлантириш учун қўзғалмас қурилмалар билан биргаликда кўчма қурилмалар ҳам қўлланилади. Мос энергияда трансформатор мойларини сувсизлантириш учун ўтказиш қобилияти $0,5\text{ м/с}$ бўлган кўчма қурилмалар ишлаб чиқилди. Қурилма индукцион иситгичли вакуум балки, насослар, музлатгич, сув тўплагич ва филтрдан иборат. Қурилма $60-260$ мм симоб устуни ва мой ҳарорати 60°C да ишлайди.

Музлатиш. Ёнилғидаги сувни табиий музлатиш энг кўп тарқалган. Уни ер устида қишда сақлашда амалга ошириш мумкин. Ёнилғини манфий ҳароратгача совутгунча унинг таркибидаги бир қисм сув сиғимни ёнилғи усти бўшлиғида буғланади ва деворларда оқ парда сингари ушланиб қолади. Сувнинг асосий қисми эриган ҳолатдан эмулсия ҳолатига ўтади, сўнгра кристалл кўринишида музлайди. Муз кристаллари қисман идиш тубига ўтиради, бир қисми эса филтрланади. Табиий музлатиш мой таркибидаги сувни тўйиниш чегарасигача камайитириш имконини беради.

Сувни кристалланиш ҳарорати кўп омилларга боғлиқ унга мой таркибидаги ифлосликларни қаттиқ заррачалари ва ёнилғини совиш тезлиги таъсир қилади.

Бу услубни асосий камчилиги шундан иборатки, ёнилғини исиши натижасида сиғим тубидаги муз кристалларини ва сиғим деворларида пўканаксимон музлари эрийди ва ёнилғи сувга тўйинади. Баъзи ҳолларда иссиқ кунлар бошланиши билан ёнилғи таркибидаги олдинги ҳолатидан ҳам кўпайиб кетиши мумкин.

Ёнилғидаги сувни табиий музлатишдаги камчиликни бартараф қилиш учун ёнилғи ҳароратини кўтармаслик билан эришилади. АҚШ ларида ёнилғидаги сувни сунъий музлатишни тадқиқот қилинди. Синаш жараёнида ёнилғи иккита иссиқлик алмаштиргич ва филтр сепаратордан ўтказилди. Иссиқлик алмаштиргичда музлатгич ёрдамида ёнилғи – 12⁰ С музлатилди. Пайдо бўлган муз кристаллари ва музлаб улгурмаган сув томчиси филтрсепаратор ёрдамида ёнилғидан чиқариб юборилди.

Филтрлаш услуби билан мойни сувсизлантириш. Мойларни филтрлаш, улар ҳар хил ифлосликлардан ҳамда сувдан тозалашда кенг қўлланилади. Мойни сувсизлантиришни филтрлаш усули ғовак тўсиқлардан сувли нефт маҳсулотларини ўтказиш ва унда эркин сув микротомчилари тўпланишидан иборат. Филтрлаш усули билан сувсизлантириш жараёни механизми ғовак тўсиқ, ёрдамида қаттиқ зарраларни ушлаб қолиш жараёни механизмлари гидродинамикадаги фарқ билан фарқланади.

Ёнилғи ва мойлаш материалларини филтрлаш усули билан сувсизлантириш механизми иккита кетма–кет ўрнатилган коагуляцияловчи ва сув юқтирмас ғовак тўсиқларни қўллаш билан амалга оширилади. Улар қуйидаги босқичлардан: коагуляцияловчи толага сув микротомчисини яқинлашуви ва уларни толага тегиши; ёнилғи плёнкасидаги сув микротомчисини тола сиртидан суриб чиқариш; сув микротомчисини толага адгезиялаш.

Оқимдаги ва толадаги микротомчи толага ёпишган сув микротомчисини коалесекцияси: тола сиртидан коагуляцияланган сув томчисини чиқиб кетиши; коагуляцияловчи тўсиқдан сув ёнилғи эмулсиясини оқиши; сув юқмас тўсиқ сиртидан коагуляцияланмаган сув микротомчисини ажратиб олиш; тиндиргичга коагуляцияланган сув томчисини чўктириш.

Ёнилғи ва мойлаш материалларини сувсизлантириш учун филтрлар кенг қўламда қўлланилади, чунки бу услуб кўриб чиқилган услубларга нисбатан бир қатор афзалликларга эга. Филтрлаш билан бир вақтни ўзида мой таркибидаги сувни ва қаттиқ заррачаларни чиқариб юбориш мумкин.

Филтр – сепараторари айланувчи ёки ҳаракатланувчи қисмларни бўлмаслиги, уларни эксплуатацияда хавфсиз бўлишини таъминлайди. Филтр – сепараторлар жуда ҳам тежамли, чунки улар арзон материаллардан тайёрланади ва уларга хизмат кўрсатишда юқори малака талаб қилинмайди.

Бу услубни асосий камчилиги коагуляцияловчи қобилиятини ёмонлашиши туфайли хизмат муддатини чекланганлиги. Филтрларни хизмат муддатини мойдаги механик аралашмаларни филтрлаш билан тенг ёк сув ажратувчи филтрлардан кичик заррачаларгача тозалаш билан эришилади. Бошқа томондан филтрловчи тўсиқларни кўпайтириш мой босимини камайтиради ва энергия сарфини кўпайтиради. Филтрлаш майинлигини сақлаган ҳолда босим пасайишини айланувчи филтрлар қўллаш билан олдини олиш мумкин. Бу филтрларда айланиш частотасини ўсиши билан филтрлаш майинлиги ошади, лекин филтрларни айланиш частотасини ўта кўпайтириш яхши натижа бермайди. Мисол, диаметри 80 мкм ғовакликка эга бўлган турли филтрни айланиш частотаси 600 айл/мин бўлганда, филтрлаш майинлиги 3,2 марта ошади ва 25 мкм майинликдаги тозалашга эришиш мумкин, бунда энергия сарфи 1,4 мартага камаяди. Филтрни айланиш частотаси ундан кейинги оширишларда филтрлаш майинлиги ўзгаришсиз қолади.

Шундай қилиб, мойни сувсизлантиришни замонавий усулларини таҳлилдан шуни хулоса қилиш мумкинки, битта усул билан сувсизлантириш етарли даражада тозалаш самарадорлигини ва сув ажратиш ресурсини

таъминламайди. Бизни фикримизга бу йўналишда филтр-сепараторлар билан бирга чўктириш ва қиздириш, ҳамда филтрлаш усулларини биргаликда олиб борилса яхши натижа беради. Бу эса тозалаш воситаларини назарий ва экспериментал тадқиқот ўтказиши талаб қилади.

1.3. Автотрактор мойларини тозалаш ва сувсизлантириш учун жиҳозлар

Мойларни ҳозирги замонавий тозалаш усуллари физик тозалаш усулидир чўктириш, центрифугалаш, филтрлаш ва вакуумли қуритишдир.

Мойларни физик тозалаш ва регенирациялаш усуллари учун самарали жиҳозларни “Alfa-Laval” (Швеция) концерни ишлаб чиқаради. Уларни 126 давлатда ваколатхонаси бор.

АҚШ ларида “Aduanetics Inc” фирмаси қурилмаси муваффақиятли ишламоқда. Бу қурилма ёрдамида редуктор, компрессор, вакуум, тоблаш мойлари, иссиқлик манбаи, ҳамда бир қатор синтетик ва ўсимлик мойларини регенирациялаш мумкин.

Саноатда стационар катта унумдорликка эга бўлган УРМ-100, УРИМ-100, УРТМ-200 ва УРИМ-250 қурилмалари ишламоқда, кам регенирацияловчи УРИМ-100 қурилмаси саноат мойларини сифатли тиклаш учун мўлжалланган. У контактли аралаштиргич, филтр ва плунжер насосидан иборат қурилма, “иситиш – контактлаш – иситиш” услуги асосида ишлайди. Ишлатилган мой дастлаб сув ва катта механик аралашмалардан тоалангандан кейин аралаштиргичга солинади, у ерда 80-90⁰С гача қиздирилади, кейин оқлочи тупроқ билан ишлов берилади, сўнгра плунжер насос орқали филтга узатилади. Филтрдан тоза мой сиғимга тўпланади.

УРТМ – 200 вакуумли адсорбцион қурилма ишлатилган трансформатор мойларини адсорбцион услуб ва вакуумли қуритиш билан тозалашга мўлжалланган. Ишлатилган мойларни бу усул билан тозалаш технологик жараёни қуйдаги схема билан амалга оширилади: “дағал филтр-узатувчи адсорбент насоси-майин филтр-мой ҳисоблагич”. Тозалаган мой сиғимга тўпланади, сиғим ушлагич ва атмосферадан намликни тушишини ҳимояловчи қурилма билан жиҳозланган.

Чет элда ишлатилган мойларни чукур вакуумда регенерациялаш кенг қўлланилмоқда. Бу услуб ёрдамида бир вақтни ўзида филтрлаш, газсизлантириш ва сувсизлантириш мумкин.

“Вилсон Валтон интернешнл” фирмси 540 дан 1350 л/с гача унумдоликка эга бўлган қурилма ишлаб чиқаради. “Вилсон Валтон” қуриласида регенерацияланаётган мой ойна толали филтр элементи орқали вакуум камерасига киритилади, унинг харорати билан тенг. Лозим бўлганда ишлатилган мойлардан оксидлани маҳсулотлари ва смолаларни, органик кислоталарни ва бошқа углерод характериға эга бўлган ифлосликларни чиқариб юбориш учун қўшимча адсорбловчи флориддинли филтрлар киритиш мумкин.

Мой тозалаш учун “АПВ Баустер” фирмаси қурилмаси технологик схемасига ойна толадан филтр элементлар критилган. Улар қўзғалмас ва кўчма ҳолатда ишлаб чиқарилган бўлиб, унумдорлиги 231 дан 570 л/с гача. Тозаланадиган мой жуда катта ҳажмда бўлганда тозалашни мураккаб тизимси қўлланилади, ишлатилган мой дастлабки тозалаш филтридан ўтказилади, бу филтр ифлосликларни автоматик назорат қилиш қурилмасига эга. Сўнгра мой вакуум камерасига тушади, бу ерда юқори филтрлаш кўрсаткичларига эга бўлган ойна толали филтр элементлари жойлаштирилган. Вакуум таъсирида мой таркибида сув буғланади ва вакуум насос ёрдамида тизимдан чиқариб юборилади.

“Велконфилтерс” фирмасини “Петроклер” қурилмаси компакт вакуум филтрловчи технологик схемада иборат. Қурилма 0,5 м² майдонни ва 1,56 м баландликни эгаллайди. Қурилмани унумдорлиги 450 л/с. Рамаға ўрнатилган қўзғалмас ҳолда ҳам кўчма ҳолатда ҳам ишлатиш мумкин. Мой қурилмада 82⁰С га қиздирилади, филтр сепаратор орқали ўтказилади, намликни чиқариб юбориш учун вакуумлантирилади. Филтр элемент орқали мой ўтказиганда ўлчови 2 мкм дан оқиб тушади, бу сувни эркин буғланишиға имконият яратди. Мойдан чиқариб юборилган нам конденсторға тушади, у ерда совуб суюқликка айланади ва чиқариб юборилади.

“Филипп Хилко” француз фирмасини “Хилко-Хайфлоу” мой тозалагичини унумдорлиги 6000 л/с филтирлаш ва вакуумлаш жараёнлари алоҳида агрегатларда барилиши бажарилиши билан фарқланади. Аввал мой иссиқлик алмаштиргич орқали филтрга тушади, бу ерда қаттиқ заррачалардан тозаланади, сўнгра буғлагичга, тушади бу ерда сув буғланади. Буғлагичдан сув буғини ва мойдаги газларни вакуум насос орқали чиқариб юборилади.

Россия иссиқлик техникаси институтини Урал филиалида оқимга қарши филтирловчи элементларини ювувчи ўз-ўзини тозаловчи филтрлар ишлаб чиқарилган /46/ Филтирлани вақти-вақти била ювиб туриш учун қурилма ишлатилади, бу қурилма оқимга қарши филтирловчи элементларни ювиш ва ювиш учун ишлатилган мойни демпферловчи сифимга қўйишни таъминлайди.

ГОСНИТИ да қишлоқ хўжалиги техникаси хизмат кўрсатишда даврий равишда ишлатилган мойлардан механик аралашмаларни тозалаш учун тажрибавий электромагнит ишлаб чиқилган [47]. У цилиндрлик корпус кўринишида бажарилган бўлиб, устида соленоид ғалтаги жойлаштирилган, ичида иккита перфорирланган дисклар орасига магнитланган насадка ўрнатилган.

Ҳамдўстлик давлатларида ишлаб чиқарилган филтрлар конструкцияси саноат намунасигача келтирилмаган. Чет элда бундай қурилма кенг қўламда ишлатилади. Мисол, “Муатти” француз фирмаси филтрлари /123/.

Рязан ИЧИТИ да мойни регенерациялаш учун кўчмас ва кўчма қурилмани тажриба намунаси яратилган. Мойни биргаликда центрифугада тозалаш ва уларни СЭФ ва ГДИ да электрофизик ишлов бериш /46/.

Ишлатилган мойларни тозалаш учун УРМ–100 қурилмаси қўлланилади. Бундай қурилмаларни “Иккинчи нефт маҳсулотлари” бирлашмаси буюртмасига биноан Финон заводи ишлаб чиқаради [46]. Бундай конструкцияли қурилма ҳамдўстлик давлатларида энг кўп тарқалган. Бу қурилмада мойларни регенерациялаш қуйидагича амалга оширилади: дастлаки сифимда мой қизитилади ва дағал филтрга тушади ва “қувур” аппаратида ёнилғи фракцияси чиқариб юборилади. Сўнгра мой органик ифлосликлар чиқиб кетиши учун

адсорбент билан аралаштрилади. Тозаланган мойга эксплуатацион хоссаларини яхшилаш учун кўшимчалар кўшилади. Бу технологияни камлигини оксидланиш маҳсулотларини чиқариб юбориш учун оқартирувчи тупрок кўшилишидир, бу эса адсорбентларни доимо алмаштириб туришни талаб қилади. Ишлатилган адсорбентларни утиллаштириш мураккаб экологик муаммодир.

Филтрловчи элеменлар нотикан материалдан фойдаланилган ФГН турдаги мой филтрлари кичик миқдорда чиқарилган. Шунинг учун ишлатилган мойларни тозалаш учун ФГН ёки ФДГ туридаги ёнилғи тозаловчи филтрлаш конструкцияни элементлардан фойдаланилади. Бунда ёнилғини тозалашга нисбатан узатишни пасайтириш лозим. Бу филтрлар ишлатилган мойларни фақат дастлабки тозалаш учун ишлатлади.

ГОСНИТИ томонидан ишлаб чиқилган СУРМ–1 қурилмаси ниҳоятда қулайдир. Улар мойни тозалашда яхши кўрсаткичларга эга. Суюқликни қурилмадан ювишдаги сифати юқори тоифани қониқтиради. Бу қурилмани массаси унча эмас (100 кг), истеъмол қуввати кичик (2,2 кВт) габарит ўлчамлари кичик ва тозалаш даражаси юқори, нисбатан ифлослик сифими катта бошқарилиши оддийлиги билан халқ хўжалигини кўпгина соҳаларида ишлатилишига сабаб бўлди [18].

Бизда кўпгина катта саноат корхоналари томонидан ишлатилган мойларни тозалаш ва сувсизлантириш учун кўчмас (стационар) СОГ – 904, УМЦ-901 қурилмасига эга, лекин уларни қишлоқ хўжалик ва транспорт корхоналарида қуриш иқтисодий жиҳадан мақсадга мувофиқ эмас.

Муаммони автомобил шассисига, автоприцепга, темирўл платформасига ва бошқаларга ўрнатилган қурилмалар ёрдамида ечиш мумкин. Бундай қурилмалар саноат, қишлоқ хўжалик ва транспорт корхоналарида даврий тозалаш имкониятини беради. Лекин кўчма мой тозаловчи қурилмаларга бир қатор талаблар қўйилади, улардан асосийси технологик жиҳозларни компактлигини таъминлаш, тозалаш жараёнида иштирокчиларни сонини

камайтириш, кўшимча материаллар сарфи ва тозаланган мой сифатини таъминлашга бўлган талабдир.

1.4. Ишлатилган мойлар сувланганлигини тадқиқ қилиш

Қизиган мойни совик сиғимга, двигател картерига кўйишда ҳаммадан кўп намлик конденсацияланади. Бу жараёнда тадқиқ қилиш учун сиғимни тўлдиришда мой бир текис силжийди, у ердаги ҳаво қатлам бўйича тақсимланади, ҳаво бўшлиғига айланишлар ҳисобга олинмайди деб қабул қиламиз.

Мойни қуйиш momentiда мой билан сиғим орасидаги иссиқлик алмашинуви ҳаво билан анча жадаллашади. Юқоридаги чекланишларини ҳисобга олиб мой ҳароратини қуйидаги формула орқали аниқлаймиз.

$$T_{Mi} = \frac{V_{Mi-1}}{V_{Mi-1} + \Delta V_M} \{T_B + (T_{Mi-1} - T_B)\} e^{\lambda S \Delta t / \rho \cdot V \cdot c} + \frac{V_{Mi-1} T_{\Pi}}{V_{Mi-1} + \Delta V_M} \quad (1)$$

Бу ерда: T_M ва T_B – мос равишда мой ва ҳаво ҳарорати, °С;

V_M ва ΔV_M – Δt , с вақт оралиғида мой ҳажми ва уни ўсиши, м³;

i ва $i-1$ – τ_i ва τ_{i-1} вақт momentiдаги миқдорлар индекси;

λ – деворни иссиқлик ўтказувчанлиги, Вт/м;

S – мойни девор билан тегиб турган жойи мойдони, м²;

ρ_M – мой зичлиги, кг/м³;

c_M – мойни солиштирма иссиқлик сиғими, Вт м с/кг;

T_{Π} – қизитиш ҳарорати, °С.

Ҳавони нисбатан иссиқ мой билан контактда бўлганида, унинг абсолют намлиги ошади. Формула (1) сиғим тўлдириш вақти momentiда қатламлардаги ҳаво ҳароратини ва намлигини ҳамда J - ли ҳаво қатлами билан тегиб турувчи сиғим деворида тўпланган намлик миқдорини аниқлаш имконини беради. ЭХМ дан фойдаланиб ҳисоблаш шуни кўрсатадики, тўкиш вақдаги ҳарорати 80⁰С бўганда ва атроф муҳит ҳарорати 20⁰С бўлганда сувли мойли миқдори руҳсат этилганидан ошмайди. Амалиёт шуни кўрсатадики, ташишда мойни сувланиши асосан идиш бўғзидаги нозичлик ва тирқишларга боғлиқ.

Тирқишлар орқали мойга тушган намлик миқдори ($V_T, M3$) [48]:

$$V_3 = 2\pi R \delta D / 100 \quad (2)$$

бу ерда: R – бўғиз радиуси м;

δ – тирқишни ўртача қалинлиги, м;

$D=24G_r t_{TP}/t_{\dot{y}p}$ – ёғин миқдори, мм;

G_r – ўртача йиллик ёғин меъёри, ч/йил.

Мойни сувлангани куйидаги формула бўйича аниқланади:

$$W = \frac{V_3 \rho_c}{V_{\text{ц}} \rho_c}$$

бу ерда: $V_{\text{ц}}$ – сифимдаги мой ҳажми, кг/м³;

ρ_c – сув зичлиги, кг/м³.

Лекин мойни кам ҳаво билан контактга киришини бутунлай бартараф қилиб бўлмайди, шунинг учун мойнинг даврий тозалаш туриш лозим.

Мойда энг кўп сув миқдори 10 марта меъеридан кўп эксплуатация қилиш жараёнларидан тўпланади.

Эксплуатация жараёнида двигателда сувни тўпланиш жараёнини тахминан куйидаги

$$dc/dt = dc_1/dt_1 + [a - (c/v)g - (c/v)Qf]k_3k_T \quad \text{формула бўйича}$$

аниқлаш мумкин:

бу ерда: c - тадқиқ қилинаётган мойдаги сувни массавий миқдори;

t - эксплуатация жараёнида мойда сувни тўпланиш вақти;

a - сувни тўпланиш тезлиги;

v - тизимдаги сув миқдори;

g - мой сув аралашмасини сарфланиш тезлиги;

Q - филтрлари ёрдамида мойни сувсизлантириш коэффиценти;

f - филтрларни ўтказиш қобилияти;

k_3 - двигателни юклаиш даражасини ҳисобга олувчи коэффицент;

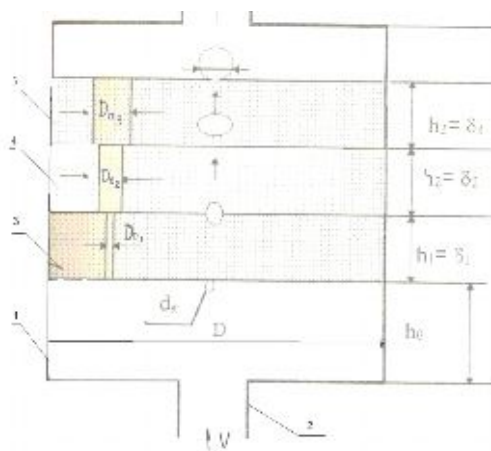
k_T - двигателни ва атроф–муҳит ҳароратини кўтарилиб тушишини

ҳисобга олувчи коэффицент.

1.5. Автотрактор мойларини механик аралашмалардан тозалаш ва сувсизлантириш жараёнларини назарий тадқиқ қилиш

Автотракторларда ишлатилаётган нефт маҳсулотларини тозалиги автомобил ва тракторларни ишончилигига, нефт маҳсулотларини сарфига ва экологияга катта таъсир кўрсатади. Кўпгина олимлар томонидан шу нарса аниқландики, нефт маҳсулотлари ҳамма босқичларда олиб келишдан то ишлатишгача ифлосланади. Мойларни ифлослик компонентлари механик аралашма ва сувдир.

Адабиётлар таҳлили шуни кўрсатдики, нефт маҳсулотларини тозалашни самарали усули уни филтрлашдир. Мойларни филтрлаш усули оддий, самарали ва ишончлидир. Лекин автомобил ва тракторларда ишлатилаётган филтрлар нефт маҳсулотларини механик аралашмалар ва сувдан сифатли тозалашни таъминламайди. Мойдан эркин сувни филтрлаш билан ажратиб олиш жараёни стохастик ва мураккабдир. Мавжуд тушунчаларга кўра улар бир неча босқичларга бўлинади: сув микротомчисини ғовак тўсиқда ушлаб қолиниши ва чўкиб қолиши; коагуляция, микротомчини катталашуви ва уларни филтрдан чиқариб юбориш; томчини чўкиши ва уни филтр-сув ажраткични чўкма миқтақасига чиқариш. Физик-кимё позициядан эҳтимоллик назарияси асосида мойдан сув микротомчисини ажратиб олиш самарадорлигини бошланғич коэффициентини баҳолаш қуйидаги формула олинди [49].



1.3.-расм. Кўп қаватли ойна толали филтрлаш параметрини аниқлаш схемаси

(1) ва (2) формулалар филтрация жараёни характеристикасини дисперсияланган сувни мойда филтрланган коэффициентига нисбатан таъсирини таҳлил қилиш имконини беради ва бу цилиндрик конструкцияни филтрлар учун ҳам ўринлидир. Бу ҳолатда сув ичкаридан ташқарига вертикал йўналишда оқади. Бундай конструкцияни асосий камчилиги тозаланган мой оқими сувни олиб кетишидир, бу сувни ажратиб

олиш самарадорлигини пасайтиради. 2.2-расмда сув ажратиш филтри конструкцияси кўрсатилган, у бир неча қават ойна толадан иборат. Суюқлик ҳаракатланиш билан бирга ойна толадан ўтади, бунда сув заррачаси коагуляцияланади ва каталашади. Охирги қатламдан ўтганда сўнг деярли тўла мойдан ажралади ва ликопча устига тушади, бу ерда юқори харорат остида буғланади.

Таклиф қилинаётган конструкция учун биринчи қатламдан ўтган мойдан сув микротомчисини ажратиш чикиш самарадорлигини бошланғич коэффициентни қуйидагича бўлади:

$$\eta_1 = \left\{ 1 - \left[1 + 2 \left(\frac{d_\lambda}{D_4} \right)^2 \right] \cdot \left[1 - 2 \left(\frac{d_\lambda}{D_n} \right)^2 e^{2 \left(\frac{d_\lambda}{D_n} \right)} \right] \right\} P_3$$

$$P_3 = 1 - \frac{3Vv\rho_M}{f_{Tp}\pi D^2} - \frac{\ln(h_1/h_0)}{1 - (h_1/h_0)} \cdot \frac{2 + \cos^3\theta - 3\cos\theta}{\sin^3\theta(1 - \cos\theta)\sigma_{BM}}$$

бу ерда d – сув микротомчисини ўртача бошлағич диаметри;

D – ғовакни ўртача ўлчови;

P – ўтириб қоган томчини ушлаб қолиш эҳтимоллиги;

V – мой сафи;

v ва ρ – мойни кинематик қовушоқлиги ва зичлиги;

h_1 ва h_0 – филтр элементлари ўлчови;

T – “сув” – “мой” чегарасидаги сирт тортиши;

f – ғовак деворига томчини ишқаланиши.

Олинган формула (1) филтрация жараёни характеристикасини дисперсияланган сувни мойдан тозалаш коэффициентига таъсирини таҳлил қилиш имконини беради.

Сув микротомчисини ушланиб қолиши ва улар кўп қатламли филтрда ўтириб қолиши сув ажратиш жараёнини ўзаро таъсири билан бирга ўтади. Бунда, агар формула (1) ёрдамида филтрни бошланғич ишлаш даврида ҳар бир тўсиқни назарий самарадорлиги аниқланса, уч қатламли филтр элементини сув ажратишни умумий коэффициентини аниқлаш талаб қилинади. Икки қатламли ғовак тўсиқ учун В.П. Фукс томнидан алоҳида қатамлар сув ажратишни

бошланғич самарадорлигини ўсиш коэффициентини ҳисобга олган ҳолда сув ажратиш самарадорлиги коэффициентини аниқлаш тенгламаси олинган.

$$\eta_2 = \beta_1 \eta_1 + (1 - \beta_1 \eta_1) \beta_2 \eta_2 \quad (3)$$

В.П. Коваленко томонидан кўп қатламли филтрловчи тўсиқларни тозалаш самарадорлигини аниқлаш формуласи таклиф этилган.

$$\varphi_n = \varphi_1 + (1 - \varphi_1) \varphi_2 + (1 - \varphi_1)(1 - \varphi_2) \varphi_3 \dots \quad (4)$$

бу ерда φ – тозалаш самарадорлиги.

Тенгликдан (4) кўриниб турибдики, мойни аралашмалардан тозалаш самарадорлиги тўсиқлар ошиши билан ошади. (3) ва (4) тенгламаларни ҳисобга олиб уч қатламли ойна толали тўсиқлар учун қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\eta_{3II} = \beta_1 \eta_1 + (1 - \beta_1 \eta_1) \beta_2 \eta_2 + (1 - \beta_1 \eta_1)(1 - \beta_2 \eta_2) \beta_3 \eta_3 \quad (5)$$

бу ерда: $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ - филтрлаш жараёнида алоҳида қатламларни сув ажратиш бошланғич самарадорлигини ошиш коэффициентлари;

η_1, η_2, η_3 - филтрлаш биринчи, иккинчи ва учунчи қатламларини сув ажратишини бошланғич самарадорлиги;

Филтр – сув ажратгичларни гидравлик хоссасини ёзишда филтрни ҳамма элементларидаги гидравлик йўқотишни қуйиш принципи қабул қилинган, бунинг миқдорий баҳолаш Э.У.Удлер ишларида берилган. Таклиф қилинган сув ажратгич конструкцияси учун кўп қатламли цилиндрик филтр элементлари учун гидравлик қаршилик қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta P_\phi = \frac{V v \rho_M \ln(H / h_0)}{\pi D^2 k_\phi} \quad (6)$$

бу ерда ΔP_ϕ - филтр элементларидаги босимни кўтарилиб тушиши;

k_ϕ – кўп қатламли цилиндрик тўсиқни эквивалент коэффициенти, у қуйидагича аниқланади:

$$k_\phi = \frac{\ln(H / h_0)}{\frac{\ln(H / h_1 - h_0)}{k_1} + \frac{\ln(H / h_2 - h_1)}{k_2} + \frac{\ln(H / h_3 - h_2)}{k_3}} \quad (7)$$

бу ерда k_1, k_2, k_3 – қатламларни сингувчанлик коэффициенти.

Ойна толали филтрлари алоҳида қатламларини сингувчанлик коэффиценти Дарси тенгламаси билан аниқланади:

$$k = \frac{\lambda k_n}{\mu} \text{ ёки } k = k_n \frac{q}{v} \quad (8)$$

бу ерда: γ – суюқликни солиштира оғирлиги, $\gamma = \rho_m g$;

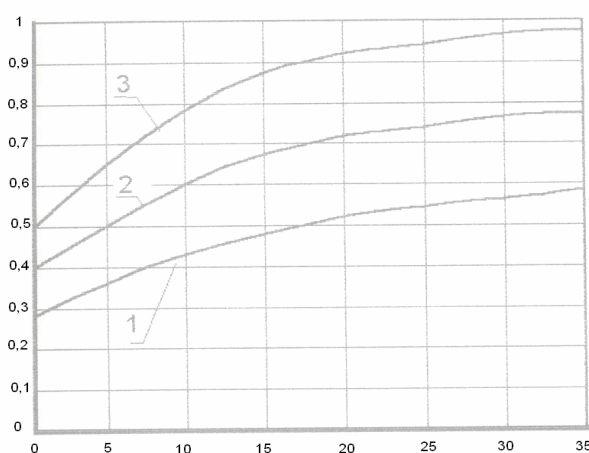
K_n – ғоваклилик коэффиценти, у тажриба асосида аниқланади;

μ – мойни динамик қовушоклиги.

Назарий тадқиқотлар натижаси бўйича сув микротомчиси диаметрини сув ажратиш самарадорлиги нисбати кўринишдаги график қурамиз (2.2-расм). Дисперланган сув ўлчови 5 мкм дан кичиклигини ҳисобга олсак, биринчи қатлам ғовагини диаметри ўртача 5 мкм танланган, охириги қатлам ғовакни энг катта ўлчами 25 мкм, бу ўлчов майдон сувни самарали ажратиш сув заррачаларини ўлчови қатлам ғовак диаметри $(5+15)/2+15$ мкм бўлади.

Сув микротомчисини диаметрини ошиши билан сув ажратиш самарадорлиги ошади, бунда сув ажратиш самарадорлиги 0,95 эҳтимолликда уч қатламли тўсиқдан фойдаланишда эришилади.

Бир қатламли тўсиқларни қўллашда сув ажратиш самарадорлиги сув микротомчисини диаметри 25 мкм бўлганда 0,54 (54%), икки қатламлида 0,73 (73%) и ташкил қилади.



1.4–расм. Ойна толали сув ажратгич самарадорлигини сув микротомчисини диаметрига боғлиқлик графиги

Шундай қилиб тадқиқотар шуни кўрсатадики, ойна толадан тайёрланган бир хил диаметрли юқори коагуляцияловчи хусусиятга етарли даражада эга эмас, шунинг учун ҳар хил диаметрли кўп қаватли ойна толали материалдан тайёрланган филтлар юқори коагуляцияловчи хусусиятга эга. Сув ажратишни юқори самарадорлиги уч

қатламли, қатламлар диаметри 5, 15 ва 25 мкм ли ойна толали коагуляцияловчи тўсиқлардан фойдаланиш билан эришилади. Ҳар хил ўлчовли толали коагуляцияловчи тўсиқлар ўчовларни ўсишига қараб мой оқимини йўналиши бўйича жойлаштирилади. Коагуляцияловчи биринчи тўсиқни қалинлиги 2,5-3 мкм, иккинчиси 7,5-8 мм ва учинчисиники 12-12,5 мм, ҳажмий зичлиги эса $0,375-0,5 \text{ кг/м}^2$ ташкил қилади. Тўсиқ қалинлиги ошиши билан сиқиш даражаси бир хил бўлганда сувсизлантириш самарадорлиги ошади.

Тиндиргич ишлаш параметрини ва режимини асослаш: Мойни сувсизлантириш ва тозалаш жараёнини самарадорлигини кўпгина ҳолларда тозалашни кўшимча даражасига боғлиқ. Тиндириш услуги бу технологияни бўлинмас қисмидир. Мойни механик араламалардан ва сувдан майин филтрада тозалашни хизмат муддати ва самарадорлиги уларнинг таркибига боғлиқ.

Адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, мойдаги катта механик аралашмаларни ва эркин сувни чиқариб юборишда тиндириш услубини қўллаш мақсадга мувофиқ. Статик турдаги тиндиргичларни ҳисоблаш асосида нефт маҳсулотларини қаттиқ зарралар ва сувдан тозалаш керакли вақтии аниқлаш, динамик тиндиргичларда эса нефт маҳсулотини тиндиргичдан ўтиш вақтида чиқариб юборишни таъминловчи уларнинг ўтказиш қобилиятини аниқлаш ётади.

Статик тиндиргичларда керакли геометрик параметр – тиндиргичдаги маҳсулоти сатҳини баландлиги, динамик тиндиргичда эса – ўтириш майдони. Чунки динамик тиндиргичларни ўтказиш қобилияти ўтириш майдонига пропорционалдир ва тиндиргичлардаги нефт маҳсулотини баландлигига боғлиқ эмас. Тозалаш самарадорлигини горизонтал текисликда уларни ўлчовини ошриш билан оширилади. Бу конструкцион ва эксплуатацион қийинчиликларга боғлиқ, бунинг натижасида горизонтал ёки қия тўсиқли, кўп ярусли, ликопчали ва бошқа тиндиргичлар ишлатилади.

Горизонтал ва ликопча конструкцияли динамик тиндиргичларни ишлатишга қизиқиш ортмоқда. Бу тиндиргичларда операциялар кетма-кетлиги қуйидагича: ифлосланган мойларни кириши ва тозаланган нефт

маҳсулотларини чиқариб юбориш доимий, бундан ташқари бу тиниргичларда қаттиқ зарраларни тозалаш ва сувсизлантириш юқори самарадорликка эга.

Автотрактор мойларини тозалаш техник воситалардан горизонтал тўсиқли динамик консрукцияли тиндиргичларга қизиқиш пайдо бўлмоқда, тозалаш жараёнида ифлосланган мой циркуляцияланади, бунда ифлосланган мой юқоридан тушади. Динамик ликопчали тиндиргични концентратни айланувчи филтрдан кейин тўлиши учун қўллаш тавсия қилинади. Буни шундай тушинтириш мумкин концентрат тозалаш жараёнида ифлосликлар билан тўйинади, уларни қайта тизимга тушиши қурилмани унумдорлигини пасайтиради.

Нефт маҳсулотларини гравитацион тозалашда заррачаларни ўтириш жараёнини ифодаловчи тенгламани умумий кўринишда ечими йўқ, шунинг учун уларни критериал шаклда ифодалаш мақсадга мувофиқ бўлади.

$$R_e = f(\psi Ar) \quad (1) \text{ ва}$$

$$E_u = f(R_e) \quad (2)$$

бу ерда: $R_e = \mathcal{G}_{oc} l / \nu_H$ - заррачага таъсир қилувчи инерция кучи ва суюқ ишқаланиш нисбатини характерловчи Рейнолд критерийси;

$$Ar = \frac{gl^3}{\nu_H^2} \frac{\rho_q - \rho_H}{\rho_H} - \text{заррачага таъсир қилувчи гравитацион ва итарувчи}$$

кучларни нисбатини характерловчи Архимед критерийси;

$$E_u = \frac{\Delta p}{\rho_H \mathcal{G}^2} - \text{заррага таъсир қилувчи босим ва инерция учи}$$

нисбатини характерловчи Эйлер критерийси;

$$\psi = C_{II} / C_{об} - \text{заррача шакли коэффиценти};$$

l - заррачаларни характерли чизиқли ўлчови, м;

ρ_q ва ρ_H - заррачалар ва нефт маҳсулоти зичиги, кг/м³;

ν_H - нефт маҳсулотини кинематик қовушоқлиги, м²/с;

Δp - заррачаларни олди ва орқа юзаларидаг босимни ўзгариши, Па;

\mathcal{G}_0 - заррачаларни ўтириш тезлиги м/с .

Нефт маҳсулотларида ифлосланган заррачаларни ўтириш тезлигини мос ўтириш гидравлик режими катталигини ифодаловчи ҳар қандай критерияси ҳисобланади.

$$g_{oc} = Re \frac{V_H}{l} \quad (3)$$

Эйдор критериясидан фойдаланилганда тиниш тезлиги кетма-кет яқинлашиш услуги билан ҳисобланади, ўтириш тезлиги эса қуйидаги формула билан аниқланади.

$$g_{oc} = \frac{gl}{\psi E u} \frac{\rho_q - \rho_H}{\rho_H} \quad (4)$$

Нефт маҳсулотларидаги ифлосликлар заррачаларини тиниш тезлигини ҳисобий билан амалиётдан олинган натижалар билан солиштирганда тинишни ҳақиқий тезлиги ҳисобидан кичик. Бу нефт маҳсулотлари эгаллаган ҳажмни ҳар хил нуқталари орасида ҳарорат градиенти бўлганда пайдо бўладиган конвекцион тоқлар бирлиги билан тушунтирилади.

Гравитацион майдонни нефт маҳсулотида эмульцияланган сувни микро-томчисига таъсири, бу томчиларни ҳажмий куч таъсирида катталашуви ва бу катталашган томчиларни сув тўплаш қурилмасига тушишига асосланаган.

Нефт маҳсулотида сув томчисини ўтириш тезлиги қуйидаги ифода билан аниқланади []:

$$g_{oc} = \frac{gd^2(\rho_q - \rho_H)(\mu_B + \mu_B)}{6\rho_H(\mu_B + \mu_B)} \quad (5)$$

бу ерда d-томчи дааметри, м;

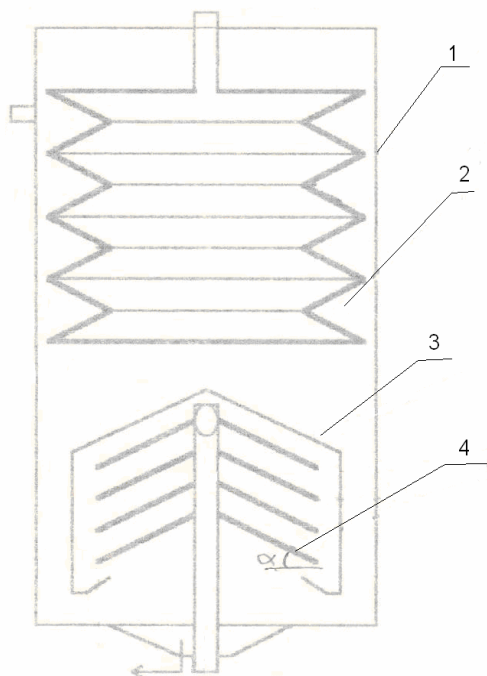
ρ_c, ρ_H – сув ва нефт маҳсулотини

зичлиги, кг/м³ ;

μ_H, μ_B – сув ва нефт маҳсулотини

динамик қовушоқлиги, Па с.

(5) формула сув томчиси ҳамма ҳаракатларини ўзига хос томонларини ҳисобга олмайди, чунки ўтираётган томчини юза қатламини ҳаракатидан ташқари, томчига фазаларни айрилиш сирт тортиши,



молекулаларни кутбланиши ва бошқа электрокинетик ходисалар таъсир қилади. Тадқиқотлар асосида ўрнатилган, 15-20 мкм диаметридаги сув томчиси М-10 Г2 маркадаги мойда 1 м чуқурликка 18 соатда, 10-15 мкм диаметридаги сув томчиси шу чуқурликка 24 соатда, 5 мкм диаметридаги сув томчиси эса ёнилғида 7 сутка давомида осилган ҳолда қолади. Бундан хулоса айтиш мумкинки, нефт омборларидаги мойларни тинишига қўйилган меъёр (10 соат 2,8 метрли сиғимлар учун) мойдан эмулсияланган сувни тўла чиқариб юборишни таъмин-ламайди.

Ишлатилган мойларни регенерация қилиш учун тиндиргич–тақсимлагич ишлаб чиқилди, у мембранали филтрдан кейин концентрат йўлига ўрнатилди. Бундай конструкцияни яратишни асосий мақсади шундан иборатки, тозаланмаган бир қисми мой концентрат кўринишида дастлабки тозалаш филтрига қайта тушганда тозалаш самарадорлиги ва қурилмани унумдорлиги пасаяди.

1.5–расм. Тиндиргич–тақсимлагичли айланувчи филтр схемаси: 1- корпус; 2 – айланувчи филтр; 3- тақсимлагич; 4-тиндиргич.

Таклиф қилинаётган филтрловчи аппарат конструкциясида тиндиргич билан концентрат сарфи тиндиргич сарфига тенг бўлади, динамик ликопчали филтр учун:

$$Q = L_k = \frac{\pi r^2 m^n}{\sin^2 \alpha} g_{oc} \quad (6)$$

бу ерда n – ликочалар сони;

r – ликопча радиуси, м;

α – ликопчани оғиш бурчаги;

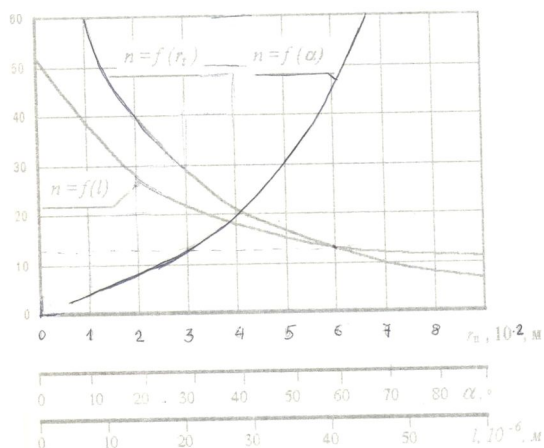
Оқим турдаги филтрлаш аппарати учун концентрат сарфини

L_k қуйидагича ёзиш мумкин:

$$L_k = Q - Q_\phi \quad (7)$$

бу ерда: Q – филтрловчи аппаратга тушаётган мой сарфи, м³/с;

Q_ϕ – филтрат сарфи, м³/с;



Айланувчи филтрнинг ташқи радиуси $R = 0,06$ м ички радиуси $r = 0,04$ м, филтрлар усти майдони $S = 0,135$ м² ва филтрат сарфи $Q_{\phi} = 40$ л/соат бўлганда, қолган параметрларга нисбатан ликопчалар сони қуйидагича аниқланади:

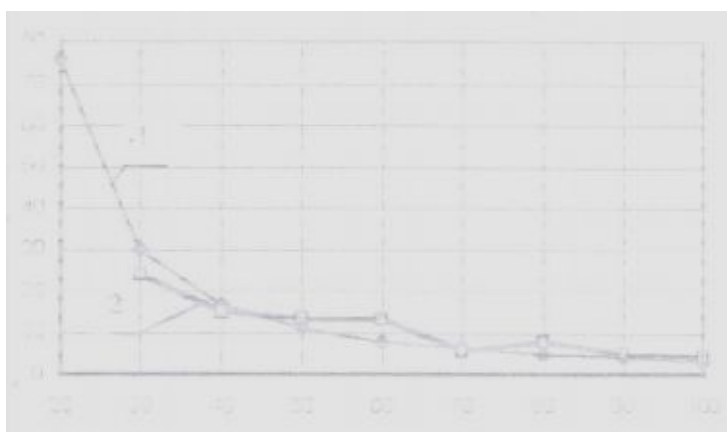
$$n = 7,59 \cdot 10^{-6} \sin^2 \alpha / r_m^2 l$$

1.6-расм. Тиндиргични асосий кўрсаткичларига нисбатан ликопчалар сонини

ўзгариши графиги.

Бу параметрарни боғланиши 1.6-расмда келтирилган. Расмдан кўришиб турибдики 25 мкм дан катта ифлослик зарчаларини чиқариб юбориш учун мембранали филтр корпуси максимал диаметрини сақлаган ҳолда ликопчалар сони 13 та бўлиши лозим, бунда ликопчаларни оғиш бурчаги 30 градус, радиуси эса 0,06 м.

Ликопчани радиуси айланувчи филтрни энг катта диаметри 0,12 м бўлганда, корпусни диаметри 0,13 м, радиуси эса 0,06 м бўлади деган фикр асосида олинган.



1.7-расм. Сув томчиси диаметрига нисбатан ликопчалар сонини ўзгариш графиги

Шу усул билан тиндиргич ажратадиган сув томчиси диаметрига нисбатан ликоп-чалар сонини аниқлаймиз. Бунинг учун юқоридаги формулалардан фойдаланиб ва $g=9,8$ в/с², $\rho_g=1000$ кг/м³, $\rho_m=950$ кг/м³, $v_m=8 \cdot 10^{-3}$ м²/с ва

$v_e = 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 / \text{с}$ ҳамда $L_k = 614,4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 / \text{с}$ қабул қилиб, лycopчалар сонини аниқлаш формуласини аниқлаймиз:

$$n = \frac{32573,1 \cdot 10^{-6}}{d^2}$$

1.7–расмдан кўриниб турибдики, лycopчалар сони 13 та бўлганда тиндиргич ўтказадиган сув томчисини энг катта диаметри 48 мкм ни ташкил этади, бу мойларни дастлабки тозалашга қўйилган талабга жавоб беради.

Биринчи бўлим бўйича хулосалар

1. Автотрактор мойларини ташиш, сақлаш, тарқатиш ва ишлатишда механик аралашмалар, сув ва бошқа компонентлар билан жадал ифлосланади. Мой таркибидаги сув, уларни мойлаш хусусиятини ёмонлаштиради, коррозия фаоллигини кучайтиради, улар таркибига кирувчи углеводородларни оксидланиш жараёнини ҳамда кислота, ишқор ва бошқа зарарли бирикмаларни пайдо бўлишини тезлаштиради. Мой таркибида қўшимча бўлганда уни сифати пасаяди. Иссиқ ва иқлим тез ўзгарадиган шароитда мойни эксплуатация қилиш жарайнида ундаги сув миқдори 28 фоизгача етиши мумкин, бу мой ресурсини 1,7 мартагача камайтиради.

2. Ҳозирги кунда автомобил ва қишлоқ хўжалик корхоналарида қўлланилаётган филтрлар ва центрифуга мотор мойлари ва унинг таркибидаги сув ни 0,5...1 фоизгача тозалаш олади холос, бу мойни сувдан янги самарали усуллар билан тозалашни тақозо этади.

3. Мойни битта усул билан сувсизлантириш керакли тозалаш самардорлигини ва сув ажратувчи ресурсни таъминламайди. Бу йўналишда филтр-сепараторлар билан бирга чўктириш ва қиздириш ҳамда филтрлаш усулларини қўллаш яхши самара беради.

4.25 мкм ўлчовга эга бўлган ифлосланган зарраларни чиқариб юбориш учун филтрни юқори ўтказиш қобилиятини сақлаган ҳолда, уни ғовакли диаметри 80 мкм ва айланиш частотаси 600 айл/мин назарий ўнатилган.

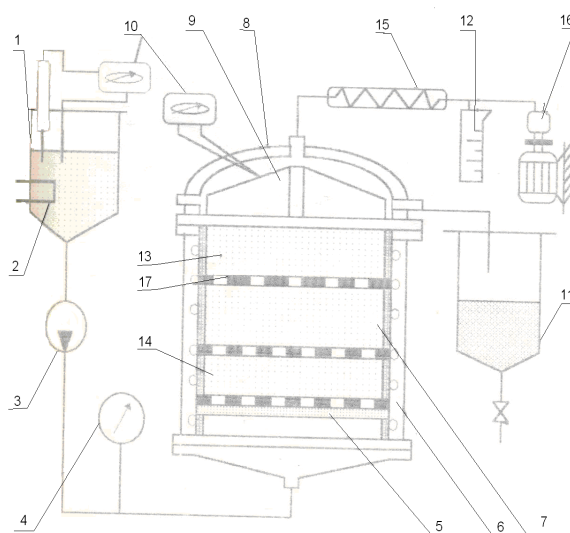
5.40 мкм дан катта ўлчовли механик аралашмаларни ва 50 мкм дан катта сув томчисини тиндиргич ёрдамида чиқариб юбориш учун, унинг оғиш бурчаги 32 градус, диаметри 0,06 м ва 13 та бўлиши лозим.

6.3 мкм ва ундан катта сув микротомчисини чиқариб юбориш самарадорлиги олиш учун ойна толали коагуляцияловчи тўсиқлар сони 3 та бўлиши бунда биринчи қатлам диаметри 3–5 мкм, иккинчи қатлам 15 – 17 мкм, учинчи қатлам эса 24 -27 мкм бўлиши, ғовак диаметрли ҳар хил бўлган толалар коагуляцияловчи тўсиқда бу кўрсаткичларни ўсиши бўйича мой оқимини йўналиши бўйича жойлаштириш назарий ўрнатилди.

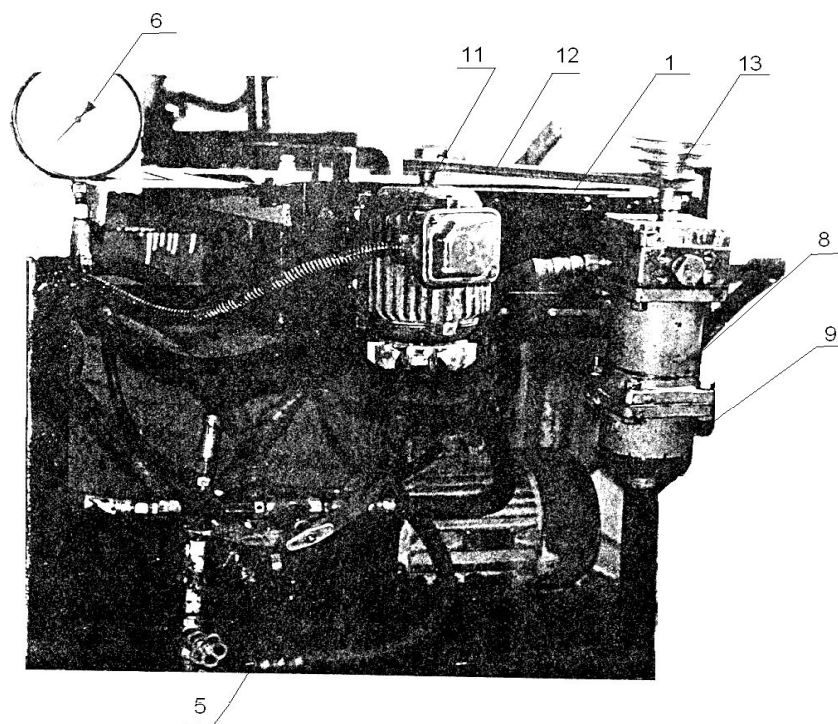
2 – бўлим. Автотрактор мойларини тозалаш ва сувсизлантириш жараёнини амалий тадқиқ қилиш

2.1. Мойни сувсизлантириш жараёнини тадқиқ қилиш учун экспериментал қурилма

Мойни сувсизлантириш жараёнини тадқиқ қилиш учун қурилма ишлаб чиқилди бу қурилмани принципаал схемаси 2.1-расмда келтирилган.



2.1 – расм. Мойни сувсизлантириш учун қурилмани принципаал схемаси: 1 – сарфлагич сифими; 2 – қизитгич; 3 – насос; 4 – маометр; 5 – филтр; 6, 8 – иссиқликни ҳимоя қилувчи қатлам (теплоизоляция); 7 – сувсизлантиришни иккинчи поғонаси; 9 - боғлатгич ликопчаси; 10 – терморегулятор; 11 – тозаланган мой учун сифим; 12 – сув тўплагич; 13 – сувсизлантириши учинчи поғонаси; 14 – сувсизлантиришни биринчи поғонаси; 15 – музлатгич; 16 – вакуум насос; 17 – диск регулятор.



3.2 – расм. Мойни сувсизлантириш учун қурилмани умумий кўриниши

Қурилма қуйидагича ишлайди. Дастлабки мой идишга 1 қуйилади ва иситгич 2 ёрдамида қиздирилади. Қизиган мой насос ёрдамида сув ажратгич насосини пастки қисмига узатилади. Мой аввал филтр 5 ёрдамида катта механик аралашмалардан тозаланади, сўнгра биринчи коагуляциялаш поғонасига 15 тушади, у ерда СТВ маркали ойна тола ўрнатилган. Сув ажратгичи корпусини ички томонида 1 мм қадамли резба кесилган. Сув ажратгич тўсиғини қалинлиги диск–регелятор 17 ёрдамида билан ойна толали филтрловчи тўсиқни зичлиги ўзгартирилади.

Ҳовак диаметри катта ва кичик зичланиш ойна толали филтр ўрнатилган. Кейин мой учинчи поғонага ўтади, каерда сув заррачаси катталашади ва мой 180С гача қиздирилган ликобчага 9 узатилади. Сув плёнкаси ликопча 9 устидан тез буғланади ва унинг буғлари музлатгичдан кейин конденсатланади ва тўплагич тушади. Қурилмада тозалашни унумдорлигини ва самарадорлигини тўсиқ қалинлиги ва зичлиги нисбати кўринишидаги характеристикаси олинади. Қурилма унумли режимларини ва конструктив параметрларини аниқлаш бўйича тадқиқот ўтказиш лозим. Тадқиқ қилишда мойга сунъий равишда 0,02 фоиздан 5 фоизгача сув қўшилади. Мой харорати 20 дан 100С гача 10С оралик билан ўзгартирилади ва керакли харорат терморегулятор 10 ва иссиқлик

ихотаси 6 ва 8 ёрдамида ушлаб турилади. Тизимдаги босим 0,01 ва 0,6 МПа га ўзгаради ва манометр ёрдамида назорат қилинади.

2.2. Мойни сувланишини тадқиқ қилиш натижалари

Мой намунаси автомобил транспорти корхоналаридан олинди (2.1-жадвал). Автомобилдан тўкилган ишлатилган мойни таҳлили шуни кўрсатадики, мойни ҳамма кўрсаткичлари талаб қилинган меъёрдан кўпдир. Алоҳида намунадаги механик аралашмалар 1,38 фоизни ташкил қилади, бу рухсат этилган меъёрдан 140 марта кўпдир 2-ТХК да автомобил двигателларидан тўкилган ишлатилган мойдаги ифлосликлар уларни тўпланадиган сиғимдаги мойдан 1,5-2 марта кам (2.2-жадвал).

Мойларни марказлашган ҳолда йиғишда сувланиш 18 фоизгача этади, бу ишлатилган мойларни йиғиш учун сиғимлар сақлаш қондаси талабларига жавоб бермаслигига боғлиқ. Бу сиғимлар очик жойларда жойлашган ва қапқоғи йўқ. Бунинг натижасида сиғимга ёмғир томчиси ушади.

Таҳлил шуни кўрсатадики, 2-ТХК ишлаини бажариш вақтида мойларни навлари ва маркалари бўйича йиғилганда сувни массали миқдори 0,9 фоизни ташкил этади, бунда носозлиги ва шикастланган двигателдан тўкилган мойдан олинган намуна истисно.

Ишлатилган мотор мойларидаги ифлосликлар дисперс таркибини аниқлаш учун намуна олиш методикасига асосан 25 намуна тадқиқ қилинади.

25 та намуна бўйича аниқланган ўртача натижалар 2,3-жадвалда берилган.

2.1-жадвалда. Ишлатилган автомобил мойларни физик-кимёвий кўрсаткичлари

Намуна	Механик аралашмалар	Сув миқдори %	100 °С даги кинематик қовушоқлиги	Курум-лиги, %	АСС миқдори, %	Ишқор сони мгкон/г	Чакнаш ҳорати, С
1	0,361	3,76	7,9	1,16	1,27	1,95	178
2	1,330	2,65	7,4	2,26	1,24	2,97	172
3	0,210	6,13	8,9	0,90	0,88	2,17	176
-
-
-
29	0,873	3,23	11,0	0,57	0,95	3,4	192
30	1,380	1,80	12,1	1,75	1,08	3,12	183
31	1,031	1,82	7,2	0,99	1,25	2,96	173

-
-
-
58	1,022	2,95	8,7	1,93	1,82	1,96	171
59	1,113	1,99	7,1	1,42	0,71	2,98	170
60	0,798	1,92	7,4	2,02	1,46	3,12	177
Ўртача	0,812	5,9	8,3	1,5	0,98	2,98	170
Вариант коэф-ти	0,48	0,52	0,06	0,37	0,24	0,13	0,04

2,2-жадвал. 2-ТХК ишларини ўтказишда двигателдан тўкилган ишлатилган мотор мойларини физик кимёвий кўрсаткичлари.

Намуна	Механик аралаш- малар	Сув миқдори %	Кинематик ковушоқлиги, сСТ	Қурум- лиги, %	АСС миқ- дори,%	Ишқор сони мгкон/г	Чакнаш хоррати, С
1	0,96	0,17	8,5	1,84	0,34	1,87	180
2	0,322	0,12	8,6	1,81	0,46	2,98	183
3	0,390	0,13	8,8	1,68	0,68	1,94	194
-
-
-
29	0,456	0,21	8,7	1,80	0,48	2,77	178
30	0,088	0,09	9,3	1,66	0,62	2,75	198
31	0,618	0,28	8,8	1,75	0,38	3,82	181
-
-
-
58	0,560	0,23	8,6	1,90	0,50	3,10	191
59	0,068	0,08	10,2	1,61	0,78	2,63	201
60	0,340	0,09	9,6	1,42	0,60	1,68	192
Ўртача	0,309	0,151	9,04	1,71	0,524	2,494	187,8
Вариант коэф-ти	0,66	0,48	0,06	0,01	0,25	0,26	0,05

2,3-жадвал, Ишлатилган М-10Г мотор мойини ифлосликларини дисперс таркиби.

Намуна	Ҳаммаси	Ифлосликлар сони, дона/мл ва унинг улуши, % шу жумладан ўлчов интерваллари, мкм								
		1-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-60	60 дан юқори
1	343857 100	184594 55,35	71832 20,1	38497 10,3	32724 9,4	6497 1,8	4258 1,3	2879 0,98	1833 0,44	743 0,33
2	354142 100	196743 57,3	73603 20,5	39562 10,9	30364 8,5	6378 1,3	3932 0,8	2426 0,6	621 0,1	513 0,08
3	352070 100	189982 56,7	75328 24,1	48394 12,3	25639 5,1	7015 2,0	3123 0,6	2019 0,3	570 0,01	- -
4	352871 100	195711 57,1	72581 22,3	39345 10,2	31324 8,8	6367 1,28	3879 0,75	2431 0,61	644 0,16	569 0,1

5	345855	185235	71957	38978	33587	6572	4132	2788	1821	785
	100	55,3	20,6	10,5	9,5	1,9	1,2	0,9	0,41	0,35

2,3-жадвалдан кўриниб турибдики, заррачари энг катта ўлчови 60 мкм ва ундан юқори, зарраларни асосий сонини ўчови 10 мкм гача . 1-5 мкм оралик учун заррачаларни энг кўп сони 196743 та /мл га етди.

1-5 мкм оралик учун заррачаларни энг кўп сони 196743 та/мл га етди ва уларни умумий сонини 55-57 фоизини ташкил этади. [21,22] ишларида ўлчови 1-5 мкм дан кичик зарралар двигателни механизм ва тизимлари иш қобилиятига ёмон таъсир крсатади ва бу ўлчовдаги зарраларни чиқариб юбориш тавсия этилади.

Ифлосланганлигини аниқлаш учун мойдан олинган намуна ГОСТ 2477-65 бўйича таҳлил қилинди. Таҳлиллар натижаси шуни кўрсатадики, ҳамма намуналардаги сув миқдори 0,025 дан ошган .Шунинг учун ишлатилган мотор мойларини тозалашда сувсизлантиришни кўриб чиқиш лозим, чунки мой таркибидаги сув металлларни каррозияланишига олиб келади ва оксидланиш жараёни кучаяди ва кўшимчани ишлаши тезлашади.

Мойни қурумлилигини таҳлили шуни кўрсатадики, ҳамма намуналарда бу кўрсаткич рухсат этилган меъёрдан кўп. Марказлашган ҳолда йиғишда қурумликни энг кўп миқдори умумий массадан 2,2 га етади, бу рухсат этилган меъёрдан 1,5-1,6 марта кўп. Кўрсаткич двигателдан тўкилганда умумий масса 1,9 фоизига етади, рухсат этилганидан 1,2 марта юқори.

Техник шароитларда асфалт-смолали бирикмалар бўлишига талаб кўзда тутилмаган /20,22/, бу мойдаги смолалар моддаларни 0,15 фоиздан кўплиги турғун сув эмулсиясини пайдо бўлишига замин яратади, оксидланишга турғунлигини камайтиради, ифосланиш жараёнини тезлаштиради, қовушоқлигини паст ҳароратли ва диэлектрик хоссаларини ёмонлаштиради.Шунинг учун асфалт-смолали бирикмаларни имкони борича камайтириш мақадга мувофиқ.

2.3. Ойна толали тўсиқлар билан сувсизлантириш жараёнини тадқиқ

қилиш

Филтрларни гидравлик характеристикаси ғовак тўсиқларни танлашда муҳим хоссаларидир. Ойна толали филтрларни гидравлик характеристикаси механик аралашмаси ва сувсиз тоза мойдан олинди. Тадқиқот ўтказиш учун СТВ майин толали ойна тола олинди, унинг коагуляция қобилияти ҳозирги кунда энг самарали ҳисобланади. Тадқиқотлар натижаси 3.3-расмда кўрсатилган. Характеристикасидан кўриб турибдики, босим ўсиши билан филтрни солиштирма ўтказиш қобилияти кўпаяди, сиқиш даражасини ўсиш билан эса солиштирма ўтказиш қобилияти камаяб боради.

Ойна толали филтрларга қўйиладиган талаб бўйича босимни ўзгаришини энг катта қиймати 0,3 МПа дан ошмаслиги лозим, чунки босимни ошиши қўшимча йўқотишларга олиб келади ва коагуляциялаш қобилиятини ёмонлаштиради. Олинган экспериментал маълумотларни математик ишлов берилгандан кейин босимга нисбатан қуйидаги босимни ўтказиш қобилияти боғланишлари олинди (3,4-расм):

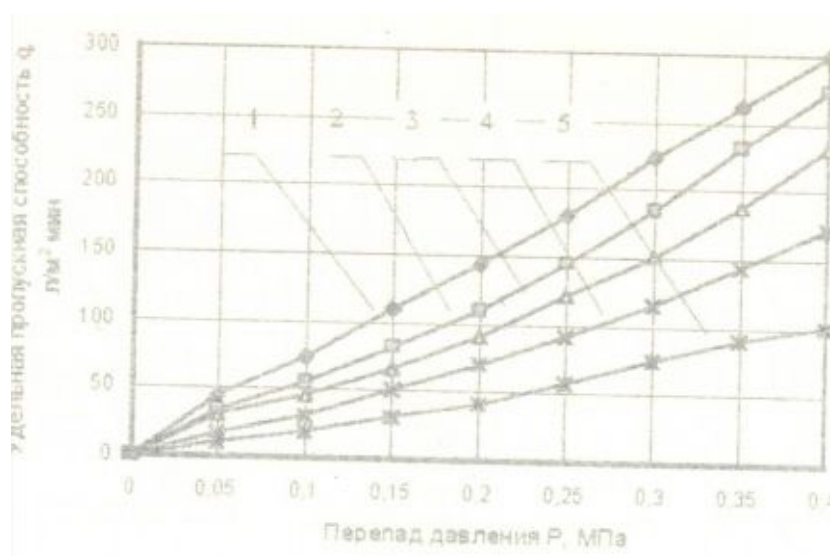
$$n = 1 \text{ бўлганда } q = 37,01P - 36,306$$

$$n = 1,4 \text{ бўлганда } q = 3355P - 43,639$$

$$n = 1,8 \text{ бўлганда } q = 27,75P - 36,983$$

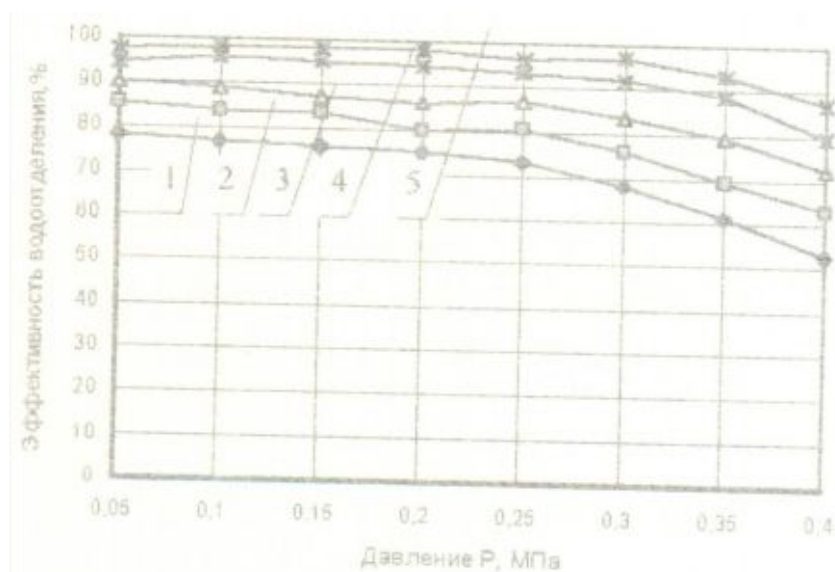
$$n = 2,2 \text{ бўлганда } q = 21,317P - 29,806$$

$$n = 2,6 \text{ бўлганда } q = 13,05P - 18,25$$



2.3 – расм. Ойна толали филтр–сув ажратгичларни ҳар хил сиқиш даражасидаги гидравлик характеристикаси

1 – n = 1; 2 – n = 1,4; 3 – n = 1,8; 4 – n = 2,2; 5 – n = 2,6;



2.4 – расм. Ҳар хил сиқиш даражасида босимга нисбатан тозалаш самарадорлиги графиги

1 – n = 1; 2 – n = 1,4; 3 – n = 1,8; 4 – n = 2,2; 5 – n = 2,6;

Филтрлаш гидравлик характеристикаси сув ажратиш самарадорлиги сингари бошқа муҳим хоссалар тўғрисида тўла маълумот бермайди. Шунинг учун босимни сув ажратиш самарадорлигига нисбатан кўринишида характеристикаси олинди.

Сиқиш даражаси 2,2 ва 2,4 бўлганда сув ажратиш самарадорлиги талабга жавоб беради, яъни 95% дан кам бўлмаган. Филтрларни гидравлик характеристикаси ва сув ажратиш самарадорлигини таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, 2,2 сиқиш даражасига эга бўлган ойна толали филтрларни қўллаш энг яхши самара беради деб ҳисоблаш мумкин.

Сиқиш даражаси 2,2 бўлган бир қатламли тўсиқни узоқ муддат синаш тадқиқоти шуни кўрсатадики, 24 – 28 соат ишлагандан сўнг (0,6 фоиз таркибида суви бор 86 л мойни филтрлаш юзи 0,00785 м² бўлган филтрдан ўтказганда) бир қатламли тўсиқ тозалаш самарадорлигини йўқотади, яъни 95 фоиздан камайиб кетади. Бунда қуйидаги боғланишга эга бўламиз.

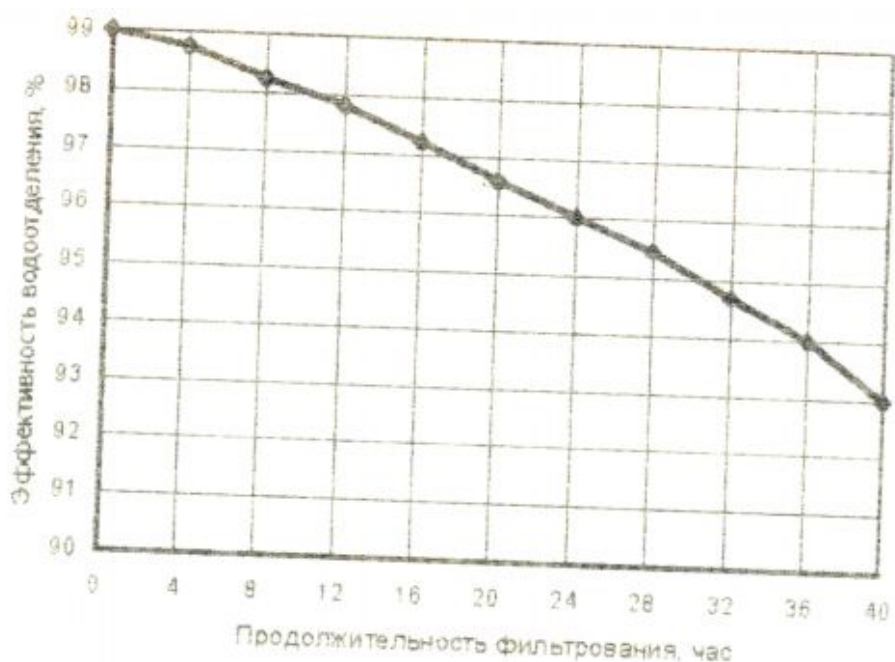
Коагуляцияловчи тўсиқ сув ажратиш самарадорлигини ошириш учун ҳар хил сиқиш даражаси вариантлари билан иккинчи қисм экспериментлар ўтказилади. Бунда сув ажратиш биринчи сув ажратиш поғонаси ҳамма вақт

кичик сиқиш даражасига эга бўлган, чунки биринчи поғонадан ўтишда сув зарралари шикастланмаслиги керак, улар яна ҳам катталашиши керак. Микроскопик таҳлиллар шуни кўрсатадики, биринчи поғонадан ўтган сув зарралари 5 дан 10 мкм ўлчовга эга, 5 мкм ли зарраларни наминал филтрлаш майинлиги 95 фоизни ташкил қилади, бундан хулоса қилиш мумкинки сиқиш даражаси 2,2 бўлганда СТВ ғоваклиги 5 мкм ни ташкил қилади.

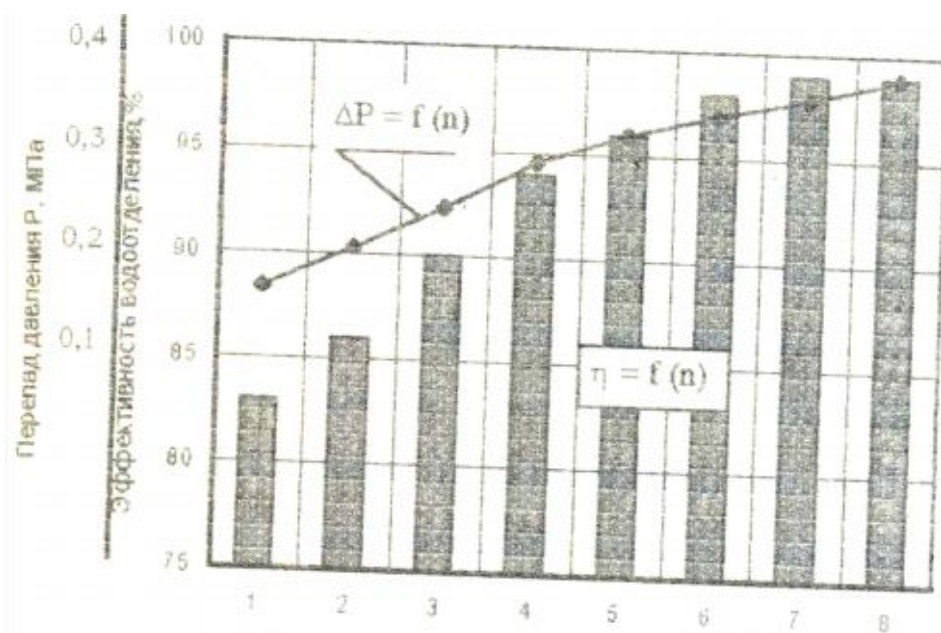
Эксперимент натижалари математик ишлов беришдан сўнг икки қатламли тўсиқ учун куйидаги боғланиш олинди.

Расмдан кўришиб турибдики, керакли сув ажратиш самарадорлиги сиқиш даражаси $n_1 = 2,2$ ва $n_1 = 1,7$ бўлганда эришилади.

Сув заррасини дисперс таҳлили шуни кўрсатадики, иккинчи поғонада филтрлаганда уни диаметри 10-18 мкм ни ташкил этади.



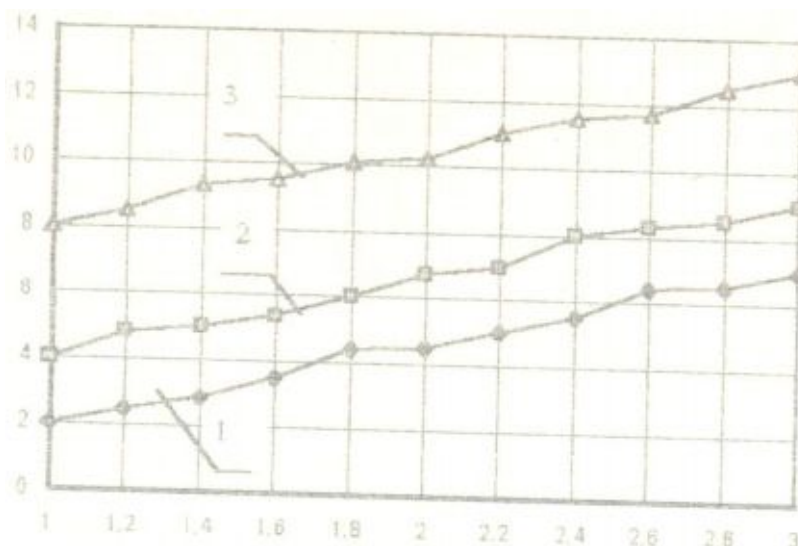
2,5- расм. Бир қатламли тўсиқни сув ажратиш самарадорлигини ишлаш давомийлигига нисбати графиги.



2,6-расм. Босимни ўзгариши ва сув ажратиш самарадорлигини қатламни сиқиш даражасини ўзгаришига нисбатан ўзгариш графиги: 1 - $n_1=2,2$, $n_2=1$; 2 - $n_1=2,2$, $n_2=1,2$; 3 - $n_1=2,2$, $n_2=1,4$; 4 - $n_1=2,2$, $n_2=1,6$; 5 - $n_1=2,2$, $n_2=1,8$; 6 - $n_1=2,2$, $n_2=2,0$; 7 - $n_1=2,2$, $n_2=2,2$ 8 - $n_1=2,2$, $n_2=2,4$;

Сув ажратишда энг кўп самара диаметрлари мос равишда 5, 16 ва 25 мкм бўлган уч қатламли ойна толадан иборат коагуляцияловчи тўсиқларда эришиш экспериментал ўрнатилган. Ҳар хил диаметрли толани коагуляцияловчи тўсиққа катталашини кўрсаткичи бўйича мой оқими бўйлаб жойлаштирилди. Биринчи коагуляцияловчи тўсиқ қалинлиги 2,5-3,0 мм иккинчидики 5-7 мм, учинчидики 8-10 мм уни хажмий зичлиги биринчи тўсиқники $0,675 \text{ кг/м}^3$ иккинчи тўсиқники $0,48 \text{ кг/м}^3$ учинчи тўсиқники $0,36 \text{ кг/м}^3$ ни ташкил этади. Тўсиқ қатламлигини ошириш билан доимий сиқиш даражаси ва тўсиқни сиқиш даражасини ошириш билан сувсизлантириш самарадорлиги ошади. Бунда тўсиқни гидравлик қаршилиги ошади.

Икки ва уч қатламли тўсиқлар учун, бир қатламли тўсиқ сингари коагуляция коэффициенти аниқланди. Қатламлар сонига нисбатан коагуляция коэффициенти ўзгариши 2,7-расмда келтирилган.



2.7-расм. Филтрни сиқиш даражасига нисбатан коагуляция коэффицентини ўзгариши:

1-бир қатламли тўсиқ; 2-бир қатламли тўсиқ; 3-бир қатламли тўсиқ;

Экспериментал маълумотлар асосида бир қатламли тўсиқ учун коагуляция коэффицентини қуйидагича бўлади:

$$\beta_1 = 0,5114n_1 + 1,4909$$

Икки қатламли тўсиқ учун

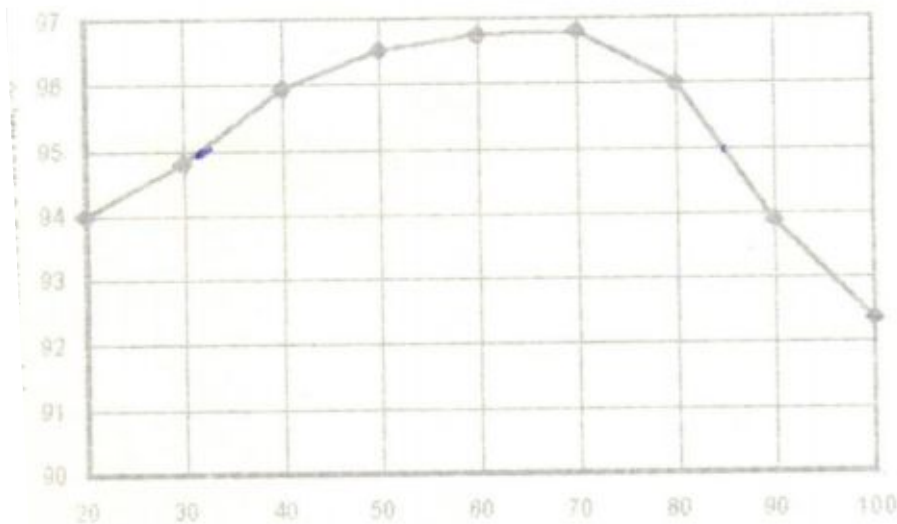
$$\beta_2 = 0,5087n_2 + 3,5549$$

Уч қатламли тўсиқ учун

$$\beta_3 = 0,4914n_3 + 7,5104$$

2.7–расмдан кўриниб турибдики уч қатламли тўсиқдан фойдаланиш самарадорлироқдир.

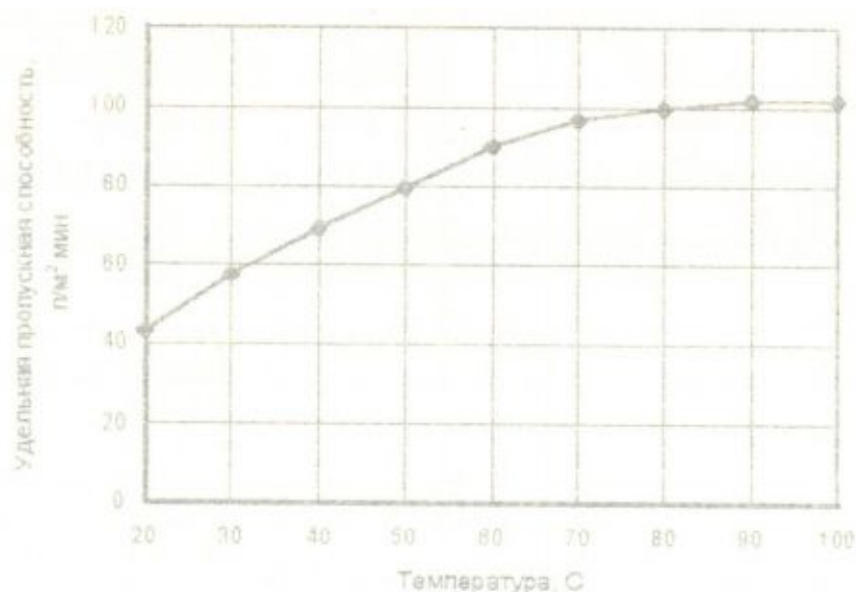
Уч қатламли тўсиқда мойдаги сув миқдори 0,06 фоиз бўлганда ҳароратни сувсизлантириш жараёнига таъсир бўйича тадқиқот ўтказилди. Тадқиқотлар натижаси 2,8-расмда кетирилган.



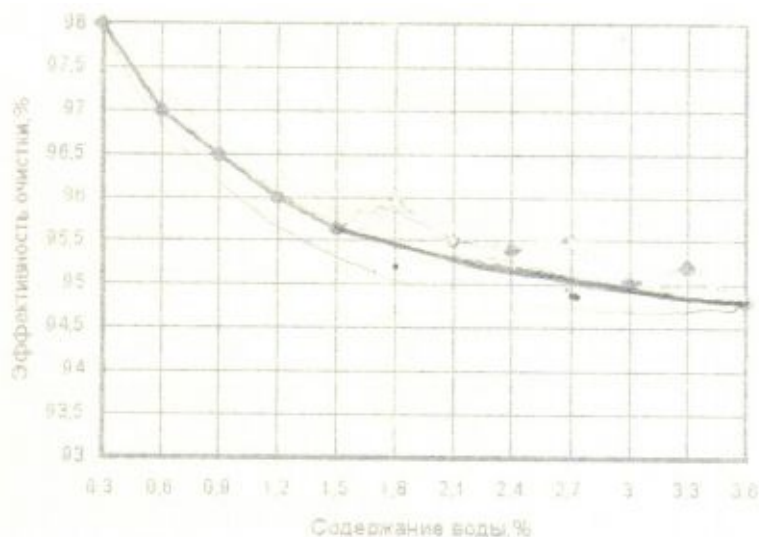
2.8-расм. Тозалаш самарадорлигини мойни ҳароратига нисбатан ўзгариши

2.8-расмдан кўришиб турибдики сув ажратиш самарадорлиги $80 - 82^{\circ}\text{C}$ дан кейин деярли ўзгармайди, лекин 20 дан 80°C гача ораликда бу кўрсаткич 4% га ошади, кейин аста секин тушади, филтрни солиштирма ўтказиш қобилияти бу даврда $2,3$ мартага ошади, кейичалик эса бу кўрсаткич кам ўзгаради. Сув ажратиш самарадорлиги юқори қизиш ҳароратларида пасйиши сувни таркибий молекуласига боғлиқ, чунки сувни таркибий молекуласи сув ҳарорати 82°C дан ошганда буғга айланиш учун ҳаракатланади. Юқорида айтилган фикрлардан шунини хулоса қилиш мумкинки, ойна толали материаллар ёрдамида мойни сувсизлантириш 82°C да бажарилади (2,9-расм).

Мойдаги сувни миқдорини сув ажратиш самарадорлигига таъсирини ўрганиб чиқиш шунини кўрсатадики, мойдаги сув миқдори ошиши билан филтр самарадорлиги тушади, сув миқдори $3,4-3,5$ фоиз бўлганда сув ажратиш самарадорлиги 95 фоиздан кам. Шунинг учун мойда сув миқдори жуда кўп бўлганда мойни дастлабки сувсизлантиришдан ўтказиш лозим (2,10-расм).



2.9-расм. Филтрни солиштирма ўтказиш қобилиятини мой ҳароратига нисбатан ўзгариш графиги



2.10-расм. Филтрни тозалаш самарадорлигини мойдаги сув миқдорига нисбатан ўзгариш графиги

Шундай қилиб, ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, ойна толали материаллар автотрактор мойларини сувсизлантириш учун тўла фойдаланиш мумкин.

2.4. Мойни сувсизлантиришда ойна толали филтрларни унумли параметрларини кўп омилли экспериментни қўллаб танлаш

Ишлатилган автотрактор мойларини уч қатламли ойна толали филтрларда сувсизлантириш жараёни асосий технологик параметрларини оптимизациялаш

эксперименти математик режалаштириш услуги билан ўтказилди. Назарий тадқиқотлар ва бир омилли экспериментлар асосида муҳим бошқариладиган омиллар танланади, уларга мой босими, ҳарорати, биринчи, иккинчи, учинчи қатламларни сиқиш даражалари таалуклидир. Омиллар миқдори ва уларни вариацияси 3.4-жадвалда келтирилган. Берилган топшириқни ечиш учун ярим репликали B^5 режаси қабул қилинди.

Режани умумий нукталари 26 та, ўзгарувчилар сони 5 та, будай экспериментал маълумотлар юқори аниқлик ва кўп вақт сарфини талаб қилади, шунинг учун ҳисоблаш учун IBM-486 РСХТ электрон ҳисоблаш маинасидан Planexs дастури бўйича фойдаланилди. 2.4-жадвалда ундан ташқари режалаштириш матрицаси ва эксперимент натижалари берилган. Оптимизация критерияси ойна толали филтрларни сув ажратиш самарадорлиги ва солиштирма ўтказиш қобилиятидир.

Дисперсияни бир хиллиги Кохрен критерийси ёрдамида ўтказилди, бизни ҳолатда сувсизлантириш самарадорлиги бўйича $G_{on}=9,62709*10^{-7}$ ўтказиш қобилияти бўйича $G_{on}=3,25175*10^{-4}$, улар жадвалдаги миқдори $G_{ж}=0,2229$ демак, дисперсия бир хил.

Адекватлигини текшириш учун Фишер критерийси ҳисобланди, бизни ҳолатда сувсизлантириш самарадорлиги бўйича $F_{on}=0,0102$, жадвалдаги миқдори $F_{ж}=2,39$. $F_{on}=0,0102 < F_{ж}=2,29$ эксперимент натижаларини адекватлиги ҳақидаг гипотеза тўғри дейиш мумкин.

Сув ажратиш самарадорлиги бўйича олинган регрессия тенгламаси куйидаги кўриниш олади:

$$Y=97,848+0,3141X_1+0,1313X_2+0,3917X_3+0,2704X_4+0,0263X_5 -$$

$$-0,2116 X_{1^2} +0,0275X_1X_2-0,0913 X_1X_3-0,0667X_1X_4-0,0308 X_1X_5-$$

$$-0,6232 X_{2^2} +0,11X_2X_3-0,0746 X_2X_4-0,0637 X_2X_5-0,7999 X_{3^2} -0,1433X_3X_4+$$

$$+0,0508 X_3X_5-0,0932 X_{4^2} -0,0288X_4X_5=0,1383 X_{5^2}$$

2.4-жадвал. Режалаштириш матрицаси.

Миқдори	Омиллар		
	Босим, Мпа	Ҳарорат,	Қатламларни сиқиш даражаси

	X ₁	⁰ C X ₂	Биринчи катлам, X ₃	Иккинчи катлам, X ₄	Учинчи катлам, X ₅
Юқори даража +	0,32	84	2,6	2,2	1,7
Ўрта даража 0	0,19	58	2,4	1,95	1,55
Қуйи даража -	0,06	32	2,2	1,7	1,4
Синовлар					
1	-	-	-	-	+
2	+	-	-	-	-
3	-	+	-	-	-
4	+	+	-	-	+
5	-	-	+	-	-
6	+	-	+	-	+
7	-	+	+	-	+
8	+	+	+	-	-
9	-	-	-	+	-
10	+	-	-	+	+
11	-	+	-	+	+
12	+	+	-	+	-
13	-	-	+	+	+
14	+	-	+	+	-
15	-	+	+	+	-
16	+	+	+	+	+
17	-	0	0	0	0
18	+	0	0	0	0
19	0	-	0	0	0
20	0	+	0	0	0
21	0	0	-	0	0
22	0	0	+	0	0
23	0	0	0	-	0
24	0	0	0	+	0
25	0	0	0	0	-
26	0	0	0	0	+

Ўтказиш қобилияти бўйича Фишер критерийси $F_{оп}=0,0022$, жадвал миқдори $F_{ж}=2,19$, $F_{оп}=0,0022 < F_{ж}=2,19$ эксперимент натижалари тенгламаси адекватлиги тўғрисидаги гипотезани деб ҳисоблаш мумкин.

2.5-жадвал. Эксперимент натижалари

Синов т-р	Самарадорлик, %				Диспер- сия	Солиштирма ўқазиш қобилияти, л/м ² соат				Диспер- сия
	Ф ₁	Ф ₂	Ф ₃	Ф _{ўрт}		G ₁	G ₂	G ₃	G _{ўрт}	
1	95,38	95,35	95,36	95,36	2,33306	80,50	80,30	81,60	80,80	0,489999
2	94,84	94,86	94,88	94,86	3,99866	80,70	79,90	81,40	80,66	0,563335
3	95,43	95,41	95,45	95,43	4,00019	112,20	112,70	113,50	112,80	0,430003
4	95,06	95,04	95,06	95,05	1,33289	99,0	98,40	100,0	99,13	0,653334
5	96,10	96,08	96,11	96,09	2,33306	82,10	82,90	83,30	82,76	0,373336
6	95,66	95,72	95,73	95,70	1,43341	75,80	76,80	77,10	76,56	0,463332
7	96,94	96,96	96,94	96,94	1,33289	88,50	87,90	89,00	88,46	0,303333
8	96,22	96,26	96,24	96,24	3,99866	87,0	86,50	88,00	87,16	0,583335

9	96,32	96,35	96,33	96,33	2,33306	95,20	94,80	95,90	95,3	0,31
10	95,70	95,74	95,72	95,72	4,00172	82,70	83,70	84,00	83,46	0,463335
11	96,12	96,13	96,13	96,12	3,32969	85,80	85,00	86,20	85,66	0,373333
12	95,82	95,84	95,85	95,83	2,33332	96,60	97,10	95,30	96,33	0,86333
13	96,97	96,98	96,98	96,97	3,32969	71,50	72,80	72,10	72,13	0,423336
14	95,74	95,74	95,78	95,75	5,33157	83,10	84,20	84,70	84,0	0,669999
15	97,10	97,08	97,11	97,09	2,33306	86,70	85,90	86,80	86,46	0,243333
16	96,16	96,19	96,18	96,17	2,33434	79,0	79,80	80,30	76,7	0,430003
17	97,94	97,96	97,95	97,95	9,99666	114,20	114,90	115,70	114,93	0,563335
18	97,32	97,34	97,31	97,32	2,33434	112,30	112,80	113,10	112,73	0,163332
19	97,09	97,10	97,09	97,09	3,32969	109,0	110,10	110,30	109,8	0,490003
20	97,34	97,36	97,37	97,35	2,33306	119,90	120,50	119,10	119,83	0,463335
21	96,64	96,67	96,66	96,65	2,33306	121,10	122,10	122,30	121,83	0,413336
22	97,44	97,42	97,46	97,44	4,00019	112,80	112,20	111,50	112,16	0,423335
23	97,48	97,47	97,50	97,48	2,33332	118,10	119,00	118,70	118,6	0,210001
24	98,02	98,04	98,02	98,02	1,33289	116,10	115,30	114,90	115,43	0,373332
25	97,68	97,67	97,70	97,68	2,33306	120,80	120,00	121,30	120,7	0,430003
26	97,72	97,75	97,74	97,73	2,33332	113,40	112,60	113,80	113,26	0,373336

Ўтказиш қобилияти бўйича регрессия тенгламаси қуйидаги кўринишдаги

бўлади: $Y=123,171+1,087X_1+5,0037X_2-4,8093X_3-1,5815X_4+3,7222X_5-9,3380 X_{1^2} -$

$0,2979X_1X_2-0,7854+1,5771X_1X_4+2,5604 X_1X_5 -8,3546 X_{2^2} -1,7104X_2X_3-3,3438$

$X_2X_4-6,1714 X_{3^2} -0,7813 X_3X_5-6,1548 X_{4^2} -1,4187 X_4X_5-6,188 X_{5^2}$

бу ерда X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 – омилларни кодлашган миқдори, мос равишда ички босим, мой ҳарорати, ойна толали филтрни биринчи, иккинчи, учинчи қатламларини сиқиш даражаси.

X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 ларни миқдори $-1 < x < 1$ шарт чегарасидан чиққан шунинг учун 3,1 ва 3,2 регрессия тенгламалари SYMT жарима усули билан аниқланади ва ойна толали филтрларини унумли технологик режимлари параметрлари қуйидагича аниқланади.

Босим, Мпа	0,17
Мой ҳарорати, °С	68
Биринчи қатлам сиқиш даражаси	2,305
Иккинчи қатлам сиқиш даражаси	1,896
Учинчи қатлам сиқиш даражаси	1,499

2.5. Қурилмани эксплуатацияда синаш ва уни ишлатишдаги

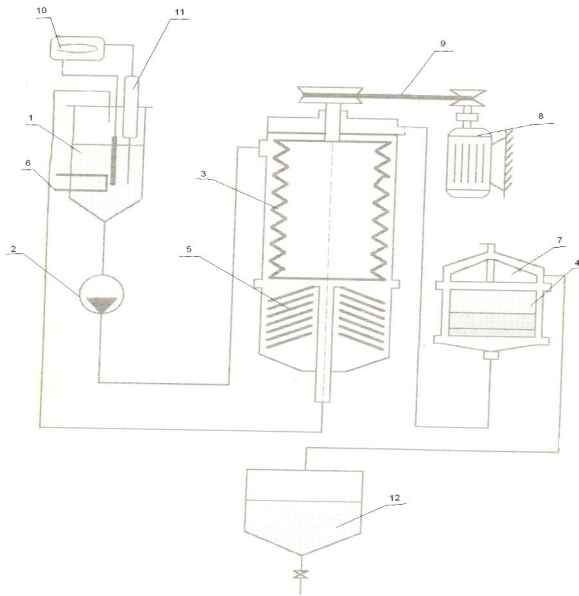
самарадорлигини техник-иқтисодий асослаш

2.5.1. Мойни тозалаш ва сувсизлантириш учун қурилмани тажриба

намунасини ишлаб чиқиш.

Ҳозирги кунда мойни тозалаш учун қўлланилаётган қурилмалар, уларни сувдан тозалаш самарадорлиги бўйича талабни қондирмайди. Шундан келиб чиқиб, мойни сувсизлантириш ва мойни тозалаш учун аралаш филтрлаш қуримаси ишлаб чиқилди. Қурилмани умумий кўриниши 4,1-расмда келтирилган. Қурилма дастлабки сиғим 1, насос 2, айланувчи филтр 3, сув ажратувчи филтр 4, тақсимлагич 5, тозаланган мой учун сиғим 6 ва назорат ўлчов асбобларидан 7 иборат. Қурилмани ҳамма элементлари рамага қотирилган.

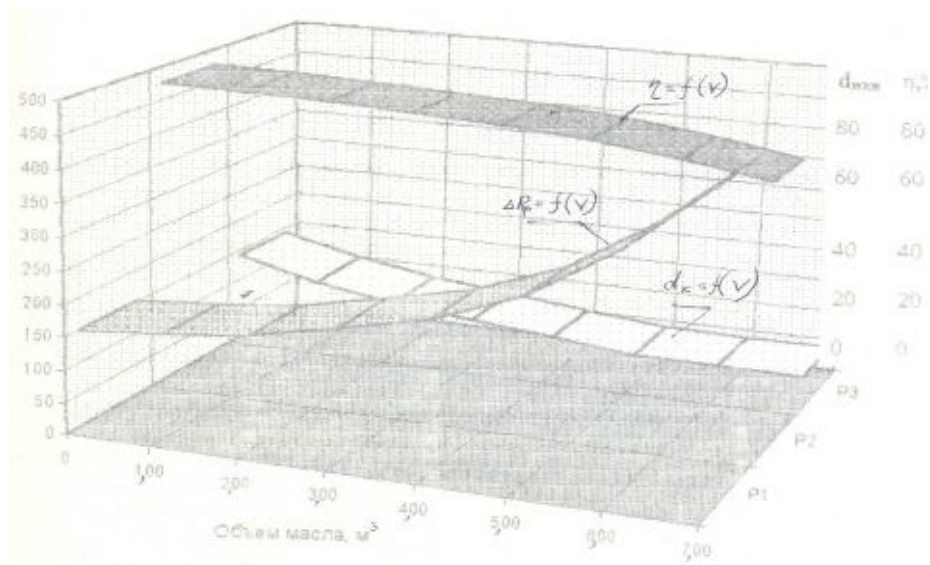
Қотирмани ишлаш принципи қуйидагидан иборат дастлабки хажми 80 л бўлган сиғимга тозаланадиган мой қуйилади ва 80°C ҳароратгача 1,2 кВт қувватга эга бўлган қиздиргич ёрдамида қиздирилади кейин насос 2 ёрдамида тозаланадиган мой айланувчи филтрга 3 узатилади. У ерда мой ўлчовчи 25 мкм дан катта механик зарралардан тозаланади айланувчи филтрни айланиш частотаси 612 айл/мин. Бир қисм мой тозаланади ва сув ажратиш филтрига тушади, бу ерда сув зарраси плёнка кўринишида мой билан бирга коагуляцияланади ва 180°C ҳароратгача қиздириган буғлатгич ликопчасига тушади. Ликопча буғлатгичида юқори ҳарорат таъсирида дисперсияланган ва эркин сув буғланади, унинг буғи чиқариб юбориш трубаси орқали атмосферага чиқариб юборилади. Сув ва механик аралашмалардан тозаланган мой сиғимга 6 тўпланади. Мойни бир қисми концентрат кўринишида қурилмани пастки қисмига тушади, бу ерда динамик конуссимон ликопча тақсимлагич тиндиргичга 5 ўрнатилган. Мой тақсимлагичдан ўтиш пайтида ундан катта ўлчовдаги механик аралашмалар чиқиб кетади. Булар айланувчи филтрга урилиб ундан итариган 40 мкм ва ундан катта ўлчамдаги механик аралашмалар ҳамда 50 мкм дан катта ўлчамдаги сув зарралари сўнгра мой дастлабки сиғимга 1 тушади ва цикл яна қайтарилади.



2.11-расм. Автотрактор мойларини тозалаш ва мойсизлантириш учун қурилмани принципиал схемаси.

1-дастлабки сиғим; 2-насос; 3-механик аралашмалардан тозалаш учун айланувчи филтр; 4-сув ажратиш филтрлари; 5-тақсимлагич; 6-қизитгич; 7-буғлатгич; 8-электр двигател; 9-тасмали узатма; 10-терморегулятор; 11-термометр; 12-тозаланган мой учун сиғим.

Автомобил транспорти короналарида ўтказилган эксплуатация синовлари мойни механик аралашмалардан ва сувдан тозалаш қурилмаси самарали ва ишончли эканлигини кўрсатди. Қурилмани эксплуатация ресурслари ва сифат кўрсаткичлари характеристикаси 2.12-расмда келтирилган.



2.12-расм. Сув ажратгич филтрларни ресурсли синаш натижалари.

Ресурс синовлари натижаси шуни кўрсатадики, қурмани унумдорлиги 0,04 м/с бўлганда, босимни критик ўзгариши қурилмадан 6,70 м³ мой ўтганда

содир бўлади. Бунда сув ажратиш самарадорлиги 5-6 фоизга камаяди, яъни 94-95 фоизни ташкил этади.

5.2. Эксплуатацион синовлар натижаси

M-10B₂ янги мойдаги солиштириш синовини ўтказганда ва ҳар хил 60 мото-соат ишлагандан сўнг уларни синов қурилмасида тозалаш натижаси шуни кўрсатадики, даврий тозалашда мой таркибидаги сувни миқдори 240 мото-соат ишлаганда 0,2 фоиздан ошмайди, шу давр ичида қурилма доимий ишлаганда бу кўрсаткич 0,6 фоизни ташкил этади, бу уч марта кам.

Синовдаги қурилма ёрдамида мойни тозалаганда уни таркибидаги ишқор сонини ўзгаришини ўрганишимиз шуни кўрсатадики, 240 мото – соат ишлаган мой тозалашда ишқор сони 1,84 мг КОН/г ни, доимий ишлаганда эса бу кўрсаткич 1,43 мг КОН/г ни ташкил этади. Ишқорлар сонини пастки кўрсаткичига (1,5 мг КОН/г) даврий тозалашда 292 мото-соатдан кейин эришилади, бу доимий тозалашга нисбатан 9 фоизга кўп. Бундан шуни хулоса қилиб айтиш мумкинки, мойни даврий равишда тозалаш ва сувсизлантиришда мойни ресурси 9 фоизга юқори.

Экспериментал олинган натижаларни апроксимацияси қуйидаги боғланишни олишга имкон берди.

Двигателда мойни доимий ишлашида ишлаш вақтига нисбатан сув миқдоини ўзгариши.

$$C=0,2582 \text{ Inr} + 0,0091$$

Мойни даврий тозалаш ва сувсизлантиришда

$$C=0,0781 \text{ Inr} + 0,0231$$

Ишлаш вақтида нисбатан ишқор сонини ўзгариши

$$\text{Щ}=3,5823 \text{ r} + 0,3917$$

Даврий тозалаш ва сувсизлантиришда

$$\text{Щ}=3,5121 \text{ r} + 0,315$$

Эксплуатацион синовлар ҳам шуни кўрсатди, газларни қартерга ўтиб кетиши даврий тозалашда доимий ишлашга нисбатан 3-4 фоиз камаяди, бу

поршен компрессион халқларини ейилишини камайишига боғлиқ, О.В. Лебедев ва С.М.Қодировлар олиб борган тадқиқотларга тўғри келади.

5.3. Тадқиқот натижаларини иқтисодий самарадорлиги

Мамлакатимиз бўйича йилига ўртача 80 минг тоннадан ортиқрок ишлатилган мойлар ишлаб чиқилди. Бу мойлар мойлаш материалларини ишлаб чиқишда қимматбаҳо ашё ҳисобланади.

Ишлатилган мойларни жойларинг ўзида қайта тиклаш, марказлаштирилган усулга нисбатан бир қатор устунликларга эга, жумладан,

- ◆ мойни қайта тиклашга мўлжаллаган йирик корхоналарни қуриш учун капитал қўйилмалар камайтиради;

- ◆ мойларни маркаси ёки навлари бўйича қайта тиклаш технологиясини жорий этиш мумкин, бу эса ўз навбатида кам харажат талаб қилинади технологияларни қўллаш имкониятини беради;

- ◆ истеъмолчиларнинг охириги натижага қизиқувчанлиги ортиши, яъни ўзи учун ўзи мойни қайта тиклаши натижасида мойнинг ифлосланиши ва аралашиб кетиши олди олинади, бу ҳам ўз навбатида кам харажат талаб қиладиган технологияларни қўллаш имконини беради;

- ◆ мой тўкилишлари нобудгарчилиги камайтиради;

- ◆ қайта тикланган мойни техникаларда қўллаш имкони яратилади;

Таҳлиллардан кўриниб турибдики, қишлоқ хўжалик ва автомобил транспорти корхоналарида келажакда кўчма мойларни тозалаш ва сувсизлантириш қурилмаларини ишлатиш яхши натижалар беради.

Корхоналар учун мўжалланган кичик кўчма қурилмаларнинг фойдаланишдаги иқсодий самарадорлиги “Илмий – техник ривожланишни жадаллаштиришга йўналтирилган чора – тадбирларинг иқтисодий самарадорлигини комплекс баҳолаш бўйича услубий тавсиялар” га асосан аниқлаш мумкин.

Кўчма қурилманинг тадбиқ этишдан олинандиган иқтисодий самарадорлик қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$\mathcal{E}_T = P_T - \mathcal{Z}_T$$

бу ерда Θ_T – ҳисобот давридаги иқтисодий самара, сўм;

P_T – ҳисобот даврида шлатилган мойларни қайта тиклаш натижаларининг нархи, сўм;

Z_T – ҳисобот даврида ишлатилган мойларни қайта тиклаш учун сарф харажатларнинг нархи, сўм;

Ҳисобот даврида ишлатилган мойларни қайта тиклаш натижаларининг баҳоси қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$P_T = \sum_{t=t_n}^{t_k} C_{cm} Q \alpha_t$$

бу ерда $C_{км} - 1$ т янги мойнинг нархи, сўм/т;

Q – кўчма қурилма ёрдамида йиллик қайта тикланадиган мой хажми (масса), т;

α_t – ҳар хил вақтлик харажатларнинг ва натижаларнинг ҳисоблаш йилига келтириш коэффициенти;

t_n – ҳисобот даврининг бошланиш йили;

t_k – ҳисобот даврининг охириги йили;

Ўз навбатида ҳисоб йилига келтириш коэффициенти қуйидагича аниқланади:

$$\alpha_t = (1 + E_n)^{t_p - t}$$

бу ерда E_n – капитал қўйилмалар самарадорлик нормативига ҳар хил вақтлик харажатлар ва натижаларнинг келтирилиш меъёрий, самарали капитал қўйиш меъёрига сонли тенг, ($E_n = 0,1$);

t_p – ҳисоб йили;

t – ҳисоблаш йилига келтирилган харажат ва натижалар йили.

Мойни қайта тиклашга сарф бўладиган харажатлар қуйидагича ҳисобланади:

$$Z_T = \sum_{t=t_n}^{t_k} (C_{cm} Q + K_t + L_t) \alpha_t$$

бу ерда $C_t - 1$ т мойни қайта тиклаш таннархи, сўм/т;

K_i – ишлатилган мойларни қайта тиклаш учун кўчма қурилмани яратишга бир вақтлик сарф.

L_i – қурилмани ҳисобдан чиқариш пайтидаги ликвидацион сальдо (мойни қайта тикловчи қурилманинг қолдиқ нархи), сўм;

Q - қурилмада қайта тикланадиган мой ҳажми, т/йил.

1 т ишлатилган мойни қайта тиклашдаги танархи қуйидагича аниқланади:

$$C_i = C_{ом} + C_{оч} + C_{пр} + C_{см}$$

бу ерда: $C_{ом}$ – 1 т ишлатилган мойнинг нархи, сўм/т;

$C_{оч}$ – мойни қайта тиклаш учун сарф бўладиган харажатлар (ойлик маош, электр энергия, амортизация, таъмирлаш, техник хизмат кўрсатиш харажатлари, ташкилий ва бошқариш харажатлари ва ҳоказо)

$C_{пр}$ - мойга қуйиладиган қўшимчалар учун харажатлар, сўм/т;

$C_{см}$ – тозаланган мойга қўшиладиган янги мой учун харажатлар, сўм/т ;

Юқоридагилардан фойдаланган ҳолда ҳисоблаш найжасини келтирамиз. Қурилманинг ишлаш муддати 10 йил, деб қабул қилинган. Q_t – коэффициентнинг қийматлари йиллар бўйича 1,000, 0,9091, 0,8264, 0,7513, 0,6830, 0,6209, 0,5645, 0,4241 га тенг.

1 т. янги М-10Г₂ мотор мойининг нархи 1242000 сўм. Ишлатилган мотор мойининг нархи – 140339 сўм/т.

Тозаланган мойга 50% янги мотор мойи қўшилади, у ҳолда $C_{см}=691170$ сўм/т, қўшимчалар қўшилмайди, яъни $C_{пр}=0$. Мойни тозалаш учун сарф бўладиган харажатлар 14000 сўм/т га тенг. У ҳолда 1 т қайта тиклаган мойнинг таннархи $C_t=705170$ сўм.

Қурилманинг йиллик иш унумдорлиги 30 т/йил. Қурилманинг нархи эса 1560800 сўм.

Ҳисобот даврида ишлатилган мойларнинг қайта тиклаш натижалари баҳоси $P_t=21155100$ сўм. Сарф бўладиган харажатлар эса $Z_t=12498540$ сўмга тенг.

Ҳисобот йилидаги иқтисодий самарадорлик эса:

$$\mathcal{E}_t = P_t - Z_t = 21155100 - 12498540 = 8656560 \text{ сўмни ташкил этади.}$$

Шундай қилиб автокорхоналарда ташкилий ишларни тўғри олиб бориш ва ишлатилган мойларни аввалги ҳолатини тиклаб қайта ишлатиш ҳисбига мойлаш материаллари харажаларини 24-30 фоизга камайтириш мумкин.

Иккинчи бўлим бўйича хулоса

1. Ойна толали коагуляцияловчи тўсиқни гидравлик хараактеристикасини ўрганиш учун экспериментал қурилма ишлаб чиқилди. Бу қурилма босимни, ғовак диаметрини, қовушоқлигини, сиқиш поғонаси ва даражасини сув ажратиш ўтказиш қобилятига ва самарадорлигига таъсирини экспериментал ўрганишга имкон беради.

2. Ўлчови 25 мкм бўлган ифлослик заррасини самарали чиқариб юбориш учун 80 мкм ли тўр филтрни айланиш частотаси 612 айл/мин экспериментал аниқланди.

3. Мойдан сув заррасини самарали чиқариб юбориш учун уч қатламли ойна толали тўсиқ бир қатламли ва икки қатламли ойна толали тўсиқлардан самаралироқдир. Бунда биринчи поғона сиқиш даражаси 2,2 иккинчи поғонаники 1,3 бўли лозим, биринчи коагуляцион тўсиқ қалинлиги 2,5-3,0 мм, иккинчиники 5-7 мм, учинчиники 8-10 мм, хажмий зичлиги эса, биринчи тўсиқники 0,675 кг/м³.

4. Сув ажратиш жараёнига режим кўрсаткичларини таъсирини ўрганиш шуни кўрсатадики, энг катта босим 0,3 МПа, ишчи ҳарорат оралиғи 32-84⁰С, дастлабки мойдаги энг кўп сув миқдори 3,4-3,5% дан кўп бўлмаслиги лозим.

5. Кўп омилли экспериментни режалаштириш ёрдамида ойна толали филтрларни рационал иш режими танланган; босим 0,17 МПа; мой ҳарорати 68⁰С; ойна толали тўсиқни биринчи қатламини сиқиш даражаси 2,305; иккинчи қатламники 1,896; учинчи қатламники 1,499;

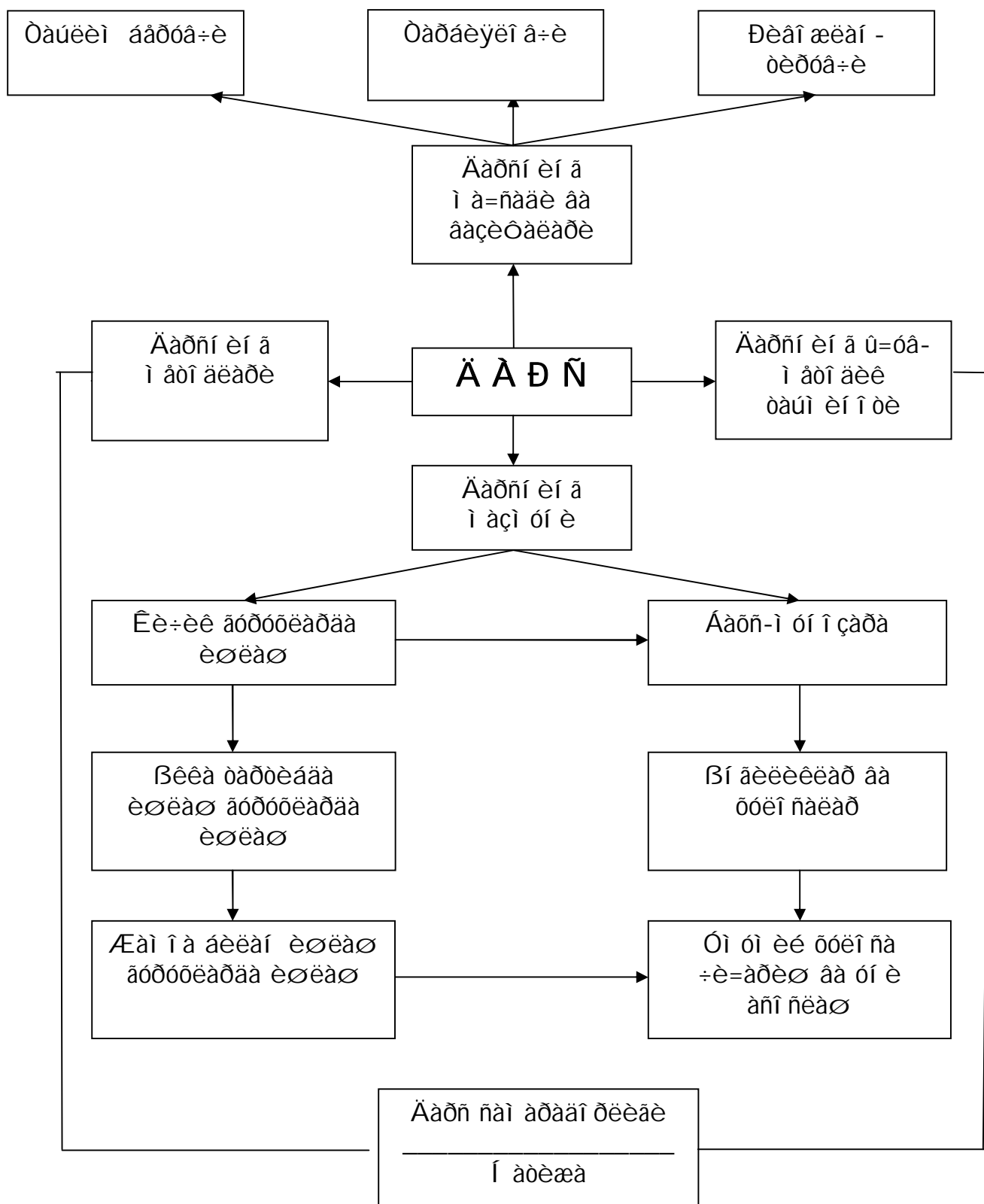
6. Ресурс синовлари шуни кўрсатадики, қурилмани унумдорлиги 0,1 м³/с бўлганда, босимни критик ўзгариши, қурилмадан 6,70 м³ мой ўтказилган пайдо бўлади. Бунда сув ажратиш самарадорлиги 5-6 фоиз камаяди, яъни 94-95 фоизни ташкил этади.

7. М – 10В₂ янги мойдаги солиштириш синовини ўтказилганда ва ҳар 60 мото-соат ишлагандан сўнг уларни синов қурилмасида тозалаш натижаси шуни кўрсатадики, даврий тозалашда мой таркибидаги сув миқдори 240 мото-соат ишлагандан сўнг 0,2 фоиздан ошмайди, шу дав ичида қурилма доимий ишлаганда, бу кўрсаткич 0,6 фоизни ташкил этади. Бу доимий тозалашга нисбатан даврий тозалашдаги сув миқдори уч мартага камдир.

8. Мойни тозалашдаги ишқорлар сонини ўзгариши шуни кўрсатдики, 240 мото-соат ишланган мойни қурилмада механик аралашма ва сувдан тозалашда 1,84 мг КОН/г ишқорлар сонини ташкил қилса, доимий ишлаганда бу кўрсаткич 1,43 мг КОН/г ташкил қилади. Иқорлар сонини пастки кўрсаткичига (1,5 мг КОН/г) даврий тозалашда 292 мото-соатдан кейин эришилади, бу мойни даврий тозалаш ва сувсизлантиришда мойни ресурси 9 фоизга ошади.

3-бўлим. «ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИДА ИШЛАТИЛАДИГАН МАТЕРИАЛЛАР» ФАНИНИ ИНТЕРФАОЛ УСУЛЛАРДАН ФЙДАЛАНИБ ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИ

Бугунги дарс талабада ижодий қобилиятни ўстириши, ақлий салоҳиятини кенгайтириши, илмий дунёқарашни таркиб топтириш ва ҳар бир янгиликни тўғри қабул қила олишни ўргатиши керак. Шундай экан, дарсда ўқитувчи ва талаба муносабатлари қандай ташкил этилиши, ўқитувчи дарсда ўқув мақсадларини амалга ошириш учун метод ва воситаларни тўғри танлай олиши ғоят муҳим аҳамиятга эга. Бугун дарсда ўқитувчининг асосий вазифаси дарсни бошқариш ҳисобланади. Дарсни бошқариш учун дарсда ўқув-методик таъминот тўлиқ бўлиши керак. Ўқитувчи дарс мақсадларини тўғри белгилаши керак. Дарсда ўқитиш вазифалари билан тарбия вазифалари ўзаро боғлиқ бўлиб, муайян тушунчалар, ғоялар таркиб топиши натижасида илмий дунёқараш ва эътиқодлар ҳосил қилиши муҳим аҳамиятга эга. Дарсда талабаларнинг эркин, ижодий ишлари учун шароит яратиши керак. Бунинг учун дарсларнинг ҳар бир қисми учун ўқув материални тўғри ва аниқ танлаш керак. Анъанавий таълим методлари билан бирга ноанъанавий таълим методларидан-интерфаол методлардан фойдаланиш дарс самарадорлигини оширишнинг муҳим шартларидан биридир. Интерфаол методлардан фойдаланганда асосий урғу талабаларни ижодий ишларига имкон берилиши ғоят муҳим. Интерфаол методлар ўқувчида эркин фикрлаш, ижодий қобилиятни шакллантиришга хизмат қилади. Талабалар бу методлардан фойдаланганда янги билим ва тушунчаларни тез ва мустақил ўзлаштириб оладилар. У ўз фикрларининг тўғри ёки хато эканлигини исбот қила оладилар. Интерфаол методлардан фойдаланиб, ташкил қилинган дарснинг структураси қуйидаги кўринишга эга (3.1-расм).



3.1-расм. Интерфаол методлардан фойдаланиб, ташкил этилган дарс структураси.

Интерфаол методлардан фойдаланганда куйидаги талабларга амал қилиш лозим:

- дарс ўқув дастур асосидаги таълимий-тарбиявий ва ривожлантирувчи мақсад ҳамда вазифаларни ҳал қилишга қаратилга бўлмоғи лозим;
- дарс мақсадлари амалиётдаги тажрибаларга асосланиб, методдан қўлланилганда тўлиқ ҳал қилиниши мумкин;
- метод баркамол шахс тарбиялаш мезонларига асосан ахлоқ-одоб меъёрларига мос келиши зарур;
- метод ташкил қилиниши мантиқий кетма-кетликка эга бўлиши керак;
- интерфаол методлардан фойдаланганда дидактик принципларга амал қилинган ҳолатда энг кўп вақт сарфлашга эришиши керак.

Интерфаол методлардан фойдаланиб дарс ўтганда, талабаларнинг алоҳида ва ўзига хос хусусиятлари тўлиқ намоён бўлади. Улар ижодий ишлайдилар, берилган муаммо устида қўшимча манбаалар ҳамда ўз кузатишлари асосида хулосалар чиқарадилар, янги ғоя ва фикрлар асосида ўзларига ишонч, ўртоқлари фикрига ҳурмат билан қараш сифатлари таркиб топади. Бундай дарсларда дарс учун белгиланган мақсад тўлиқ амалга оширилади ва якуний натижа кафолатланади.

Қуйида «Транспорт воситаларида ишлатиладиган материаллар» фанини ўқитишда интерфаол усуллардан фойдаланиб дарс ўтиш методикасини кўриб чиқамиз.

Кластерларга ажратиш методи

Кластерларга ажратиш педагогик стратегия бўлиб, у кўп вариантли фикрлашни ўрганилаётган тушунчалар ўртасида алоқа ўрнатиш малакаларини ривожлантиради, бирор мавзу бўйича талабаларни эркин ва очикдан-очик фикрлашга ёрдам беради. «Кластер» сўзи ғунча, боғлам маъносини англатади. Кластерга ажратишни даъват, англаш ва мулоҳаза қилиш босқичларидаги фикрлашни рағбатлантириш учун қўллаш мумкин. У асосан янги фикрларни уйғотиш, мавжуд билимларга етиб бориш стратегияси бўлиб, муайян мавзу бўйича янгича фикр юритишга чорлайди.

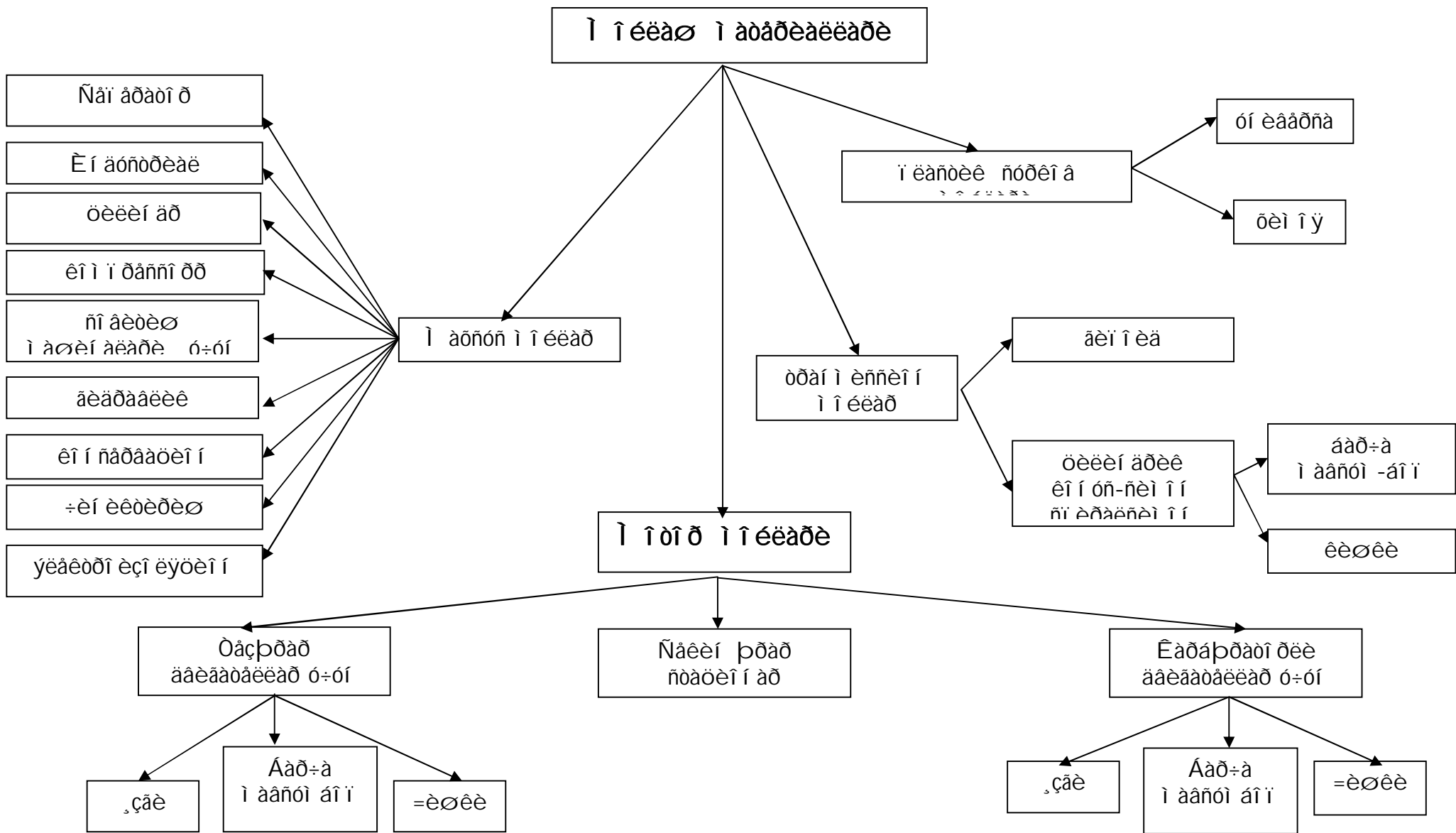
«Мойлаш материаллари ва уларнинг эксплуатацион хусусиятлари» мавзусини ўрганиш учун қуйидаги кластерни тузамиз:

1. Синф ёзув тахтаси ўртасига катта қоғоз варағига «Мойлаш материаллари ва уларнинг турлари» мавзуси бўйича калитлар ёзамиз.

2. Бу калит сўзлардан фойдаланиб мойлаш материалларининг турларини аниқлаймиз.

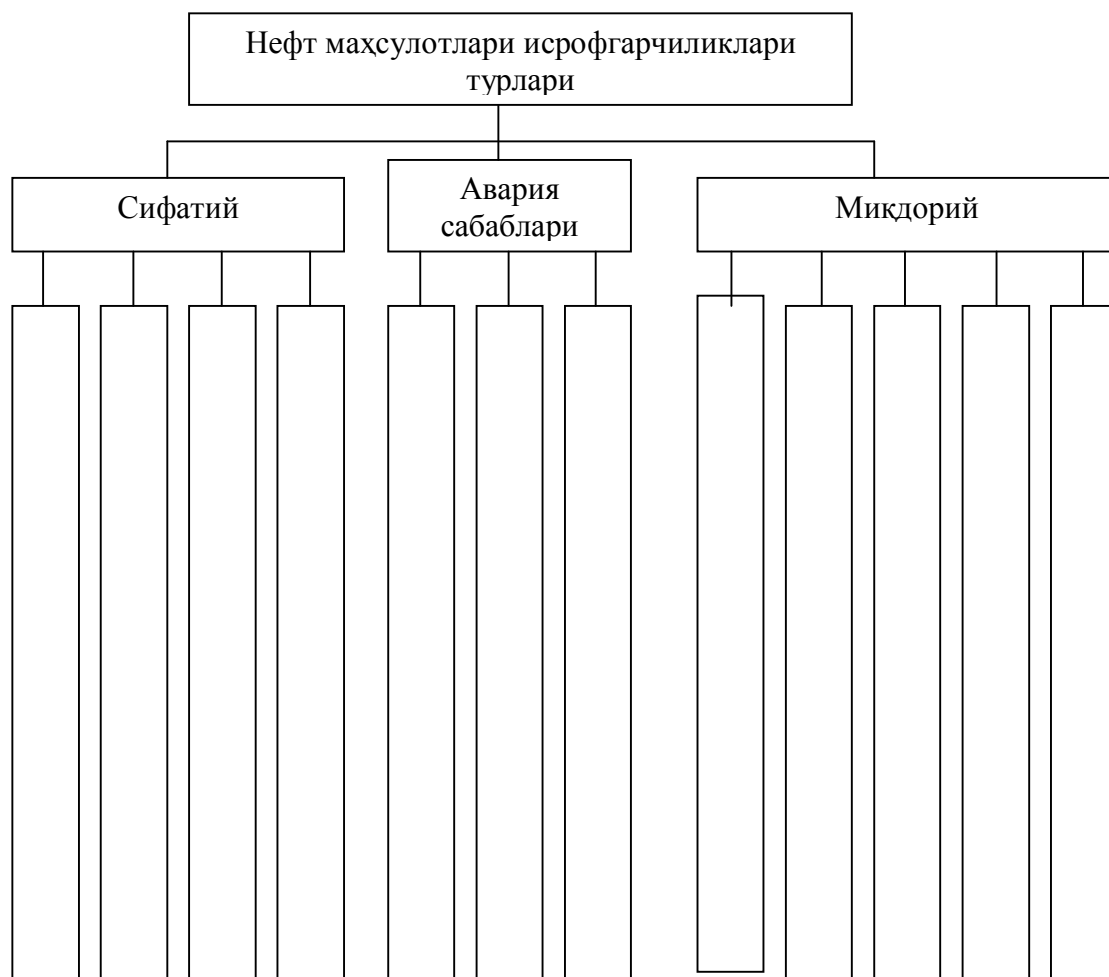
3. Қоғоз ўртасига «Мойлаш материаллари турлари» деб ёзиб қўямиз ва унинг атрофига талабалар фикрлаб керакли калит сўзлар ёзиб боришади.

Калит сўзлар: махсус мойлар, сеператор, индустриал, цилиндр, компрессор, совўтиш, машиналари учун, гидравлик, консервацион, чиниқтириш, электроизоляцияцион, пластик сурков мойлари, универсал, химоя, трансмиссион мойлар, гипоид, цилиндрик-конуссимон, спиралсимон, барча мавсумбоп, қишки, мотор мойлари, тезюар двигателлар учун, секин юар стационар двигателлар учун, ёзги, қишки, карбюраторли двигателлар учун.



3.2-расм. Мойлаш материалларини таснифлаш бўйича кластер тузиш

Калит сўзлар: сизиш, ташиш, тўкилиш, бошқа мақсадда фойдаланиш, агрегат нотўғри тузилганда бўладиган ортиқча сарфлар, двигател тизимларини ростланишининг бузилиши, қуйқа аралашини, бошқа аралашини, бошқа аралашинишлар, сиғимнинг ифлосланиши, ёнғин чиқиши, бошқа табиий офатлар туфайли.



3.3-расм. Нефт маҳсулотларининг исроф бўлишини камайтириш мавзусига оид кластер

Синквейн методи

Автотрактор двигателларида қўлланиладиган ёнилғи мойлаш материаллари мавзусини ўқитишда «Синквейн» методидан фойдаланамиз. Бу методда бешта қатор берилган бўлиб, биринчи қаторда бир сўз билан мавзу тавсиф қилинади, иккинчи қаторда мавзу икки сўз билан тавсиф қилинади, учинчи қаторда ушбу мавзу бўйича хатти-ҳаракатлар уч сўз билан тавсиф этилади, тўртинчи қаторда мавзуга алоқадорликни кўрсатувчи тўрт сўздан

иборат гап (ибора) ёзилади, бешинчи қаторда мавзу моҳиятини такрорловчи бир сўздан иборат синонимидир.

I. Синквейн топшириқ –мой;
Мотор мойи;
Мойлаш тизимида ишлайди;
Мойлаш тизимини ишлашини таъминлайди ;
Агрегат.

II. Синквейн топшириқ - мой
Сурков мойи;
Синтетик мойлаш материали;
Эфирлар ва спиртлар асосида олинадиган мой;
Материал

III. Синквейн топшириқ - мой
Нефтдан олинади;
Крекинг ишлов берилади;
Двигателни ишончли ишлашини таъминлайди;

IV. Синквейн топшириқ - мой
Пластик мой;
Мураккаб таркибли маҳсулот;
Органик ва минерал мойларни қуюлтирилган ҳолати;
Материал

«Ақлий ҳужум»

Кадрлар тайёрлаш миллий дастурининг иккинчи сифат босқичига бўлажак кадрларнинг чуқур ва ҳар томонлама билимларга ҳамда ижодий фикрлаш қобилиятига эга бўлишига алоҳида эътибор берилмоқда.

Шу маънода олий ўқув юртларида «Ёнилғи мойлаш материаллари» фанини ўрганишда талабаларнинг мустақил фикрлаш қобилиятини ҳосил қилиш ва уни ривожлантириш мақсадида ўқитишнинг янги технологияси бўлмиш «Ақлий ҳужум» усулидан кенг фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Мисол тариқасида «Мойлаш материалларини тежаш йўллари» муаммосини ҳал қилинишини кўриб чиқамиз.

Аудиториядаги талабаларни сонига қараб уларни 6-12 нафардан иккита А ва Б гуруҳларга ажратилади. Гуруҳларга Р-раҳбар бошчилик қилади.

А ва Б гуруҳлардаги талабалар кўйилган муаммони ечиш учун олдиндан мойлаш материаллари, уларни олиш усуллари, турлари, хоссалари, эксплуатацион хусусиятларини яхши ўзлаштириб олган бўлишлари керак.

Раҳбар эса «Транспорт воситаларида ишлатиладиган материаллар» фанидан маърузалар, тажриба ишларни ва амалий машғулотларни ўтказган бўлиши шарт. А гуруҳнинг талабалари муаммо ва ғояларни ишлаб чиқади, Б гуруҳ талабалари эса муаммони ва ғояларни таҳлил қилади.

Раҳбар А ва Б гуруҳ талабаларининг муаммо ва ечимларни тартибга солиб уларни йўналтириб туради.

Раҳбар муаммони ечиш учун талабалар ўртасига қуйидаги муаммони ташлайди.

Раҳбар: Ёнилғи мойлаш материалларини иқтисод қилиш йўллари муаммосини ҳал этиш.

Бу муаммога А ва Б гуруҳлардаги талабалар қуйидаги жавобларни берадилар. Раҳбар А ва Б гуруҳларнинг жавоби умумлаштириб Б гуруҳ талабаларининг «Мойлаш материалларини сақлаш, ташиш ва тарқатишда исроф қилмаслик кераклиги» тўғрисидаги жавобни тўғри аниқлаганликларини эълон қилади.

3.1-жадвал

Мойлаш материалларини тежаш йўллари

А	Б
Сақлашда тежамкорликка эришиш	Сақлаш сиғимларини тўғри танлаш ва жойлаштириш
Сақлашдаги сиғимни нуқсони бордир	Сақлаш сиғими йўқлиги аниқланди
Сақлаш сиғими яхши беркитилмагандир	Сақлаш сиғими яхши беркитилмагани аниқланди
Ташишда тежамкорликка эришиш	Ташиш сиғимларини техник соз ҳолатда ишлатиш
Ташиш сиғими тешилгандир	Ташиш сиғимини тешиклиги аниқланди
Тарқатишда тежамкорликка эришиш	Тарқатиш жиҳозларининг созлиги
Носоз жиҳозни нима қилиш керак?	Носоз жиҳоз деталларини алмаштириш ёки ростлаш лозим

«Транспорт воситаларида ишлатиладиган материаллар» фанини ўқитишда бундай ёндашиш дарс жараёнида талабаларни мустақил фикрлари асосида дарсга ижодий ёндашувини таъминлашга хизмат қилади. Дарсда қўйилган муаммоларни талабалар томонидан мустақил ҳал этилиши ва талабалар фикрларини ўқитувчи томонидан умумлаштириб тўғри йўналишга солиниши натижасида талабаларнинг қўйилган муаммони ўзлаштириш самарадорлиги ортади.

Натижада талабаларни ўтилган материални билиши, англаши, таҳлил қилиши ва баҳолаш даражаси яхшиланади.

«Ақлий хужум» нинг ўқув жараёнида: маърузаларда, якка тартибда ёки жупликда, амалий машғулотларда эса 4-7 талабадан иборат кичик гуруҳларда, шунингдек, гуруҳ бўйича ҳам ўтказиш мумкин. «Ақлий хужум» машғулотларида талабалар фаоллигини оширишга, чарчокни йўқотишга, ғояни излашга шароит яратади.

Педагогик технология асосида ҳар бир машғулотнинг мақсад ва вазифаларини белгилашда ақлий хужумни ўтказиш аҳамиятлидир.

Ҳамкорликда ўрганиш

Ҳамкорликда ўрганиш талабаларнинг билимини ўзлаштириш, мустаҳкамлаш бўйича репродуктив (эсда сақлаб қолиш) фаолиятини таъминловчи, талабаларнинг кичик гуруҳларда ишлаши ҳисобига таълим олишидир. Мазкур технологиядан фойдаланишда китоб билан ишлаш, ўқув суҳбати, давра суҳбати, ақлий хужум, кичик гуруҳларда ишлаш, баҳс-мунозара каби методларни қўллаш мумкин.

Қуйида «Транспорт воситаларида ишлатиладиган материаллар» фанидан «Мотор мойлари ва уларнинг асосий хоссалари» мавзусини ҳамкорликда ўрганиш методида ўтиш методикасини кўриб чиқамиз.

3.2-жадвал.

Ҳамкорликда ўрганиш методида ташкил этилган дарс структураси

Машғулот босқичлари ва унга ажратилган вақт	Машғулот мазмуни	Метод (услуб)
Мавзуга кириш 5 дақиқа	Мавзунинг номи, мақсади ва кўтилаётган натижани эълон қилиш	Маъруза
Маълумот олиш 5 дақиқа	Қандай мотор мойларини биласиз? Мотор мойлари қандай хоссаларга эга? оғзаки савол-жавоб ўтказиш.	Ақлий хужум
Маълумот бериш 20 дақиқа	Талабалардан олинган жавобларни таҳлил қилиш ва мотор мойларига таъриф бериш, дизел ва карбюраторли двигателлар учун мотор мойлари турларини айтиб бериш, уларнинг хоссаларини тушунтириш, мойларда бўладиган ўзгаришлар ва уларни алмаштириш муддатларини тушунтириш	Мунозара
	Мотор мойларини ишлатишга яроқлилигини аниқлаш ҳақида қўшимча маълумотлар бериш	Маъруза
Маълумотларни мустаҳкамлаш 45 дақиқа	Талабаларни кичик гуруҳларга бўлиш ва топшириқлар бериш: 1 гр. Мотор мойларига қўйиладиган	Кичик гуруҳларда ишлаш

	эксплуатацион талабларни айтиб бериш. 2 гр. Дизел двигателлар учун мойлар ҳақида айтиб бериш. 3 гр. Карбюраторли двигателлар учун мойлар ҳақида айтиб бериш. 4 гр. Двигателдаги мойларда бўладиган ўзгаришларни айтиб бериш. 5 гр. Мотор мойларини алмаштириш муддатлари ҳақида айтиб бериш. 6 гр. Мотор мойларини ишга яроқлилигини тушунтириб бериш. Иштирокчилардан олинган жавобларни таҳлил қилиш ва қўшимча маълумотлар бериш.	Амалий машқ Мунозара
Маълумотларни умумлаштириш, мустаҳкамлаш ва машғулотга яқун ясаш 5 дақиқа	Мавзуни умумлаштириш Талабаларнинг олган баҳоларини эълон қилиш, уйга вазифа бериш ва дарсга яқун ясаш	Маъруза

Юқорида кўрсатиб ўтилган услубда дарсни олиб бориш ўқитиш мазмунини яхши ўзлаштиришга олиб келади, талабаларда мустақил фикрлашни шакллантиришга ёрдам беради ва муаммоларини мустақил ечиш кўникмаларини шаклланишига ёрдам беради.

Учинчи бўлим бўйича хулосалар

1. «Транспорт воситаларида ишлатиладиган материаллар» фанидан назарий, тажриба ва амалий машғулотларни ўтказишда интерфаол методларни қўллаш методикаси ишлаб чиқилди ва ўқитиш жараёнида синовдан ўтказилди.
2. «Транспорт воситаларида ишлатиладиган материаллар» фанидан талабаларнинг ўртача ўзлаштириш натижалари қуйидагича бўлди: назорат гуруҳларида – 70,10 балл, тажриба гуруҳларида – 75,12 балл. Педагогик амалиёт ўтказиш натижаларига кўра тажриба гуруҳидаги талабаларнинг ўзлаштириш кўрсаткичлари назорат гуруҳиникидан анча юқори бўлди.
3. «Транспорт воситаларида ишлатиладиган материаллар» фанини ўқитишда илғор педагогик технологиялар ўқув жараёнига оқилона тадбиқ этилса, талабаларнинг фанини ўзлаштириш даражаси ошади, уларда танланган мутахассислигига нисбатан қизиқиш ортади бу билан келгусида ўз фаолият мазмунини англаш самарасини юксалиб боришига замин яратилади.

Умумий хулосалар

1. Автотрактор мойларини ташиш, сақлаш, тарқатиш ва ишлатишда механик аралашмалар, сув ва бошқа компонентлар билан жадал ифлосланади. Мой таркибидаги сув, уларни мойлаш хусусиятини ёмонлаштиради, коррозия фаоллигини кучайтиради, улар таркибига кирувчи углеводородларни оксидланиш жараёнини ҳамда кислота, ишқор ва бошқа зарарли бирикмаларни пайдо бўлишини тезлаштиради. Мой таркибида қўшимча бўлганда уни сифати пасаяди. Иссиқ ва иқлим тез ўзгарадиган шароитда мойни эксплуатация қилиш жарайнида ундаги сув миқдори 28 фоизгача етиши мумкин, бу мой ресурсини 1,7 мартагача камайтиради.

2. Ҳозирги кунда автомобил ва қишлоқ хўжалик корхоналарида қўлланилаётган филтрлар ва центрифуга мотор мойлари ва унинг таркибидаги сув ни 0,5...1 фоизгача тозалаш олади холос, бу мойни сувдан янги самарали усуллар билан тозалашни тақозо этади.

3. Мойни битта усул билан сувсизлантириш керакли тозалаш самарадорлигини ва сув ажратувчи ресурсни таъминламайди. Бу йўналишда филтр-сепараторлар билан бирга чўктириш ва қиздириш ҳамда филтрлаш усулларини қўллаш яхши самара беради.

4. Ифлосланган 25 мкм ифлосланган зарраларни чиқариб юбориш учун филтрни юқори ўтказиш қобилиятини сақлаган ҳолда, уни ғовакли диаметри 80 мкм ва айланиш частотаси 600 айл/мин назарий ўнатилган.

5. Ойна толали коагуляцияловчи тўсиқни гидравлик харақтеристикасини ўрганиш учун экспериментал қурилма ишлаб чиқилди. Бу қурилма босимни, ғовак диаметрини, қовушоқлигини, сиқиш поғонаси ва даражасини сув ажратиш ўтказиш қобилиятига ва самарадорлигига таъсирини экспериментал ўрганишга имкон беради.

6. Мойдан сув заррасини самарали чиқариб юбориш учун уч қатламли ойна толали тўсиқ бир қатламли ва икки қатламли ойна толали тўсиқлардан самаралироқдир. Бунда биринчи поғона сиқиш даражаси 2,2 иккинчи поғонаники 1,3 бўли лозим, биринчи коагуляцион тўсиқ қалинлиги 2,5-3,0 мм,

иккинчини 5-7 мм, учинчини 8-10 мм, хажмий зичлиги эса, биринчи тўсиқники $0,675 \text{ кг/м}^3$.

7. Ресурс синовлари шуни кўрсатадики, қурилмани унумдорлиги $0,1 \text{ м}^3/\text{с}$ бўлганда, босимни критик ўзгариши, қурилмадан $6,70 \text{ м}^3$ мой ўтказилган пайдо бўлади. Бунда сув ажратиш самарадорлиги 5-6 фоиз камаяди, яъни 94-95 фоизни ташкил этади.

8. М – 10В_2 янги мойдаги солиштириш синовини ўтказилганда ва ҳар 60 мото-соат ишлагандан сўнг уларни синов қурилмасида тозалаш натижаси шуни кўрсатадики, даврий тозалашда мой таркибидаги сув миқдори 240 мото-соат ишлагандан сўнг 0,2 фоиздан ошмайди, шу дав ичида қурилма доимий ишлаганда, бу кўрсаткич 0,6 фоизни ташкил этади. Бу доимий тозалашга нисбатан даврий тозалашдаги сув миқдори уч мартага камдир.

9. Мойни тозалашдаги ишқорлар сонини ўзгариши шуни кўрсатдики, 240 мото-соат ишланган мойни қурилмада механик аралашма ва сувдан тозалашда $1,84 \text{ мг КОН/г}$ ишқорлар сонини ташкил қилса, доимий ишлаганда бу кўрсаткич $1,43 \text{ мг КОН/г}$ ташкил қилади. Иқорлар сонини пастки кўрсаткичига ($1,5 \text{ мг КОН/г}$) даврий тозалашда 292 мото-соатдан кейин эришилади, бу мойни даврий тозалаш ва сувсизлантиришда мойни ресурси 9 фоизга ошади.

10. Транспорт воситаларида ишлатиладиган материаллар фанидан назарий, тажриба ва амалий машғулотларни ўтказишда интерфаол методларни қўллаш методикаси ишлаб чиқилди ва ўқитиш жараёнида синовдан ўтказилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Каримов И.А. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари.– Т.: Ўзбекистон, 2009
2. Каримов И.А. Ўзбекистон иқтисодий ислоҳотларни чуқурлатириш йўлида .: Ўзбекистон, 1997.
3. Громов Н.Н., Персианов В.А. Управление на транспорте: Учебнк для вузов М.: Транспорт, 1990.
4. Қосимов Ғ.М. Транспорт корхоналарида менежмент. Т.: Ўзбекистон, 2001.
5. Арабян С.Г., Виппер А.Б. Масла и присадки для автомобильных и тракторных двигателей. М.: Машинастроение, 1984.
6. Коваленко В.П., Капекина Т.П. Автомобиль и экономия горючего. Т.: Узбекистан, 1986.
7. Йўлдошев Ш.У. Машиналар пухталиги ва уларни таъмирлаш асослари. Т.: Ўзбекистон.
8. Михлин В.М., Аллилуев В.А. и др. Техническая эксплуатация машинно ракторного парка. М.: Наука, 1991.
9. Рыбаков К.В., Карпекина Т.П. Повышение чистоты нефтепродуктов. М.: 1986.
- 10.Бутов С.П., Пироженко К.В. Регенерация отработанных масел.// Механизация и электрификация с/х. № 3, 1989.
- 11.Коваленко В.П. и др. Регенерация отработанных масел методом перколяции. // Механизация и электрификация с/х № 7, 1997.
- 12.Коваленко В.П. Загрязнение и очистка нефтенных масел. М.: Аропромиздат. 1987.
- 13.Ташпулатов М.М. Обеспечение качества топливо-смазочных материалов при эксплуатации машин. Т.: Фан. 1992.
- 14.Кадыров С.М., Никитин С.Е. Рабочий процесс и эксплуатация дизелей в условиях Средней Азии. Т.: Узбекистан, 1976.

15. Григорьев М.А. Очистка масла и топлива в автотранспортных двигателях. М.: Машинастроение, 1970.
16. Итинская Н.И. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости. М.: Колос. 1982.
17. Итинская Н.И., Кузнецов Н.А. Автотракторные эксплуатационные материалы. М.: Высшая школа 1981.
18. Рыбаков К.В., Жульдыбин Е.Н. Приборы для определения содержания воды и механических примесей в нефтепродуктах. М.: изд. ЦНИИТЭ Нефтехим. 1988.
19. Лебедев О.В. Химия моторных автотракторных смазочных материалов и специальных жидкостей. Т.: Фан. 1989.
20. Давыдов П.И., Сибаров И.И. Исследования старения масла в двигателях. М.: изд. ЦНИИТЭ Нефтехимю, 1968.
21. Аширбеков И.А., Лебедев О.В. Ўзини ўзи тозалайдиган марказдан кўчирма кавиаторлар томонидан чўктириладиган заррачаларнинг чегаравий диаметри. Ғ.Ғ. Пахтачилик. № 1-2, 1994.
22. Рыбаков К.В., Шуваев В.Я., Коваленко В.П. Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеродного сырья. 1971.
23. Беклова В.И. Основание режима и модернизация технических средств регенерации автотракторных масел. Янгиюль. 1990.
24. Начинкин О.И. Полимерные фильтры. М.: Химия, 1985
25. Соколов А.И. Изменение качества масла и долговечность автомобильных двигателей. ТОМСК. 1976.
26. Григорьев М.А. и др. Качество моторного масла и надёжность двигателей. М., Издательство стандартов, 1981.
27. Заскалько П.П., Загородный Н.Г., Домкин Е.И. вторичное использование отработанных масел. Автомобильная промышленность. 1988.
28. Ставицкий Н.М. Регенерация отработанных масел. Автомобильная промышленность. 1987.
29. Йўлдашев Ш.У. Организация нефтехранилищ и использование механизированных заправщиков. // Пахтачилик. № 6-7. 1989.

30. Шарипов К.А., Рахимов Х.Р. Технологические основы регенерация отработанных масел. ТИИМСХ. 1996.
31. Финкельштейн З.Л. Очистка масла гидродинамическими фильтрами. // Сб. науч. тр. МИИСП. 1991.
32. Шарипов К.А. Регенерация отработанных масел методом ультрафильтрации. Дисс.. канд. Тех. Наук. М.: 1992.
33. Методические рекомендации поликлиники комплексной оценки эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса. М.: МИИСП. 1990.
34. Шарипов К.А., Мусурманов Р.К., Абдурасулов М.А., Микрофильтры для очистки отработанных масел. Тез. докл. науч.-произ. конф. Қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш ва электрлаштириш масалалари. Т.: ТИИМСХ. 1995.
35. Шарипов К.А., Мусурманов Р.К., Мой тозаловчи кичик қурилмалар зарур. № 3, 1997.
36. Шарипов К.А., Мажидов А.Н. техник мойларни қайта тикланишнинг иқтисодий самарадорлиги. // Ўзбекистон иқтисодий ахборотнома. № 7, 2000.
37. Искандаров У.Т., Матякубов И.Х. Организация сбора и регенерации масел агропромышленных комплексах. Материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и аспирантов Сб. Тр. Алма-ата Каз ГАУ. 1997.
38. Искандаров У.Т., Баромембрана усулида ишлатилган мойларни тозалаш // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. № 5 1997.
39. Шарипов. К. А. Искандаров У.Т., Матякубов И.Х. исследование процесса отделения топлива из масел. ТашДТУ. 1997.
40. Шарипов К.А., Искандаров У.Т. Ишлатилган мойларни йиғиш масаласига оид // Пахтачилик ва дончилик. № 4, 1997.
41. Шарипов К.А., Искандаров У.Т., Мусурманов Р.К. Мембранная очистка отработанных масел. Респуб. Илмий-амалий конф. матер. тўплами. Наманган.: НамМПИ. 1998.

- 42.Лыжко Автотрактные эксплуатационные материалы. М.: Высшая школа. 1989.
- 43.Лебедев О.В, Абзалов П.Н. Кинетика окислительных процессов в гидротизимх мобильных машин материалы международной М.: 1985.
- 44.Ходенмал И.М., Арефьева Р.П. Некоторые вопросы анализа и очистки сточных вод. Саратовский Госуниверситет 1979.
- 45.Коваленко В.П., Турганинов В.Е. Очистка нефтепродуктов от загрузки –М.: Химия, 1988.
- 46.Евдокимов А.Ю. Старение индустриальных масел и пути регенерации . Авторед дисс.к.т.н. М.: 1983.
- 47.Сбор и очистка отработанных масел Сер МТП. Обзор инфор. М.:-1988.
- 48.Никифоров В.В. Нефтепродукты для сельского роственной техники. М.: Химия, 1988.
- 49.Коваленко В.П и.др. Обведненность масел // механизация и электрификация с/х 1997 № 5.
- 50.Эдлер Э.И. Очистка масел. Томск ИСИ, 1989.
- 51.Коваленко В.Г. Очистка нефтепродуктов от загрязнений М.: Химия, 1988.