

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.Т.10.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ
ИНСТИТУТИ**

ХАЛИКОВА НАРГИЗА АБДУВАЛИЕВНА

**МОТОР МОЙЛАРИНИ ОКСИДЛАНИШ МАҲСУЛОТЛАРИДАН
ТОЗАЛАШ ҚУРИЛМАСИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИ ВА
ИШ РЕЖИМЛАРИНИ АСОСЛАШ**

**05.07.02 – Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация техникаларини ишлатиш,
тиклаш ва таъмирлаш**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент–2018 йил

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)
диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора
философии (PhD) по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of
philosophy (PhD) on technical sciences**

Халикова Наргиза Абдувалиевна

Мотор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш қурилмасининг
параметрлари ва иш режимларини асослаш.....3

Халикова Наргиза Абдувалиевна

Обоснование параметров и режима работы установки для очистки масел от
продуктов окисления.....19

Halikova Nargiza Abduvalievna

Basing the work routine and parameters of the instrument that can clean engine oil
from oxidant products35

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published

works.....39

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.Т.10.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ
ИНСТИТУТИ**

ХАЛИКОВА НАРГИЗА АБДУВАЛИЕВНА

**МОТОР МОЙЛАРИНИ ОКСИДЛАНИШ МАҲСУЛОТЛАРИДАН
ТОЗАЛАШ ҚУРИЛМАСИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИ ВА
ИШ РЕЖИМЛАРИНИ АСОСЛАШ**

**05.07.02 – Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация техникаларини ишлатиш,
тиклаш ва таъмирлаш**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент–2018

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.4.PhD/T533 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.tiame.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида (www.ziyo.net) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:	Шарипов Конгратбай Авезимбетович техника фанлари доктори, профессор
Расмий оппонентлар:	Шообидов Шорахмат Асқарович техника фанлари доктори, профессор Алимова Зебо Хамидуллаевна техника фанлари номзоди, доцент
Етакчи ташкилот:	Қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институти

Диссертация ҳимояси Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017.T.10.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2018 йил «__» _____ соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100000, Тошкент, Қори Ниёзий кўчаси, 39-уй. Тел.:(+998-71) 237-09-45; факс: (+998-71) 237-38-79, e-mail: admin@tiame.uz).

Диссертация билан Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№ __ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100000, Тошкент, Қори Ниёзий кўчаси, 39-уй. Тел.:(998 71) 237-09-45; факс: (998 71) 237-46-68, e-mail: admin@tiame.uz.

Диссертация автореферати 2018 йил «__» _____ кунни тарқатилди.
(2018 йил «12» майдаги 6 рақамли реестр баённомаси.)

Б.С.Мирзаев
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш раиси, т.ф.д., профессор в.б.

Б.М. Худаяров
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш илмий котиби, т.ф.д., доцент

А.А.Ахметов
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси, т.ф.д., к.и.х.

КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда жаҳонда ҳар йилига 50 млн. тоннадан ортиқ техник мойлаш материаллари ишлаб чиқарилиб, фойдаланиб бўлинган мойни турли технологиялар ва усуллар ёрдамида қайта тозалаб, яроқли ҳолатга келтиришга эътибор қаратилмоқда. Шу жиҳатдан ишлатилган техник мойлар ресурсини оширадиган технология ва ускуналарини ишлаб чиқиш етакчи ўринни эгалламоқда. “Йилига ўртача 15 млн. тонна ишлатилган техник мойларни қайта ишлашни самарали ташкил этиш ва улардан қишлоқ хўжалиги ва мелиорация техникаларида фойдаланишда мойларни тозалаш усули жаҳон амалиётида кенг тарқалган”¹. Ушбу соҳада қишлоқ хўжалиги техника воситаларида фойдаланиш учун ишлатилган мойларни қайта тозалаб, сифатли мойларни олишни таъминлаб берадиган энергия-ресурстежамкор қурилмаларни ишлаб чиқиш муҳим вазибалардан бири ҳисобланади.

Жаҳонда ишлатилган мойларни қайта тозалаш жараёнларини амалга оширадиган ресурстежамкор технологиялар ва қурилмаларини такомиллаштиришга йўналтирилган мақсадли илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан ишлатилган мойларни тозаловчи қурилманинг такомиллашган конструктив схемасини ишлаб чиқиш, мойни оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш ва қайта тозаланган мойни сифати аралашма ҳарорати қиймати ҳамда буғланиш жараёнларини ресурстежамкорлик асосида амалга ошириш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Республикамиз қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида ишлатилган мойларни қайта тиклаш ва тозалаш, қишлоқ хўжалиги техника ва технологияларида ишлатиладиган мойларни сифатини ошириш, юқори сифатли техник мойларни ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан “Ижтимоий соҳани ривожлантиришнинг устувор йўналишларидаги қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш бўйича таркибий ўзгартиришларни чуқурлаштириш ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини изчил ривожлантириш, тоза маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш”² вазибалари белгилаб берилган. Ушбу вазибаларни бажаришда, жумладан ишлатилган мойларни механик аралашмалардан, сувдан, органик бирикмалардан, оксидланиш маҳсулотларидан сифатли тозаловчи қурилмаларни техник ва технологик жиҳатдан модернизациялаш ҳисобига юқори сифатли мой олиш усулларини ишлаб чиқиш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони, 2017 йил 26 майдаги ПҚ-3012-сон «2017–2021 йилларда қайта тикланувчи энергетикани янада ривожлантириш,

¹ <http://nrm.uz/content>

² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги Фармони

иктисодиёт тармоқлари ва ижтимоий соҳада энергия самарадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Қарори, Вазирлар Маҳкамасининг 2011 йил 15 ноябрдаги 304-сон «Юқори сифатли техник мойлар ишлаб чиқариш бўйича замонавий корхона ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарори, мазкур фаолиятларга тегишли меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг IV. «Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш усуллари ривожлантириш, илғор технологиялар асосида технология ва қурилмаларни яратиш» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Дунё амалиётида ишлатилган мойларни қайта тиклаш жараёнлари самарадорлигини ошириш учун турли қурилмалар ишлаб чиқилган. Улар конструкторлик бюроларига янги қурилмаларни яратиш учун тавсия этилган.

Ишлатилган мойларни қайта тозалаш учун қурилмаларни яратиш, уларнинг технологик иш жараёнларини ва параметрларини асослаш ҳамда такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар I.Glover, С.А. Andrews, J.F. Fuhrmann (АҚШ), Н.Ј. Jones (Австрия), А.Г. Isah, М. Abdulkadir, К.Р. Onifade, Y. Sani (Нигерия), Y. Sakata, Y. Omura, К. Kimura (Хитой), М.Т. Garcia, Р. Canizares (Испания), К.В. Рыбаков, Т.П. Карпекина, В.П. Коваленко, Б.В. Лосиков, В.Н. Коновалова, М.А. Григорьева, (Россия Федерацияси), В.И. Беглова, О.В. Лебедев, Ш.У. Йўлдошев, Қ.А.Шарипов, А.Х. Мажидов, Р.К. Мусурманов, Х.Р. Рахимов (Ўзбекистон Республикаси) ва бошқалар томонидан олиб борилган. Бу тадқиқот натижасида яратилган қурилмалар қишлоқ хўжалиги соҳасида қўлланилмоқда ва бу йўналишда маълум даражада ижобий натижаларга эришилган.

Уларда ишлатилган мойларни қайта тозалаш технологиялари ва техника воситалари ҳамда мойларнинг сифатини ошириш бўйича тадқиқотлар олиб борилган. Аммо мазкур тадқиқотларга ишлатилган мойларни тозалаш бўйича тўлиқ ишлов берадиган қурилма ишлаб чиқиш ва унинг ишчи қисмлари мойнинг юқори иш сифатини таъминловчи параметрларини асослаш масалалари етарли даражада ўрганилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режаси билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари ва Тошкент автомобил йўлларини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатацияси институтлари илмий тадқиқот ишлари режасининг 2016-2017 П-18:45-сон «Разработка установки для очистки отработанных масел» ва Тошкент шаҳридаги Турин политехника университетининг ИП-056-2006 «Автотрактор мойларини тозалаш технологиясини такомиллаштириш» мавзулари лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади мойловчи материаллардан фойдаланиш самарасини ошириш учун оксидланиш маҳсулотларидан мойни тозалаш қурилмасининг параметрлари ва иш режимини асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

ацетон ва мотор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш усуллари ва жараёнларининг афзалликлари асосида қайта тозаланган мой сифат кўрсаткичларига талаблар ишлаб чиқиш;

мотор мойини оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш қурилмасининг такомиллашган конструкциясини ишлаб чиқиш;

мотор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш қурилмаси параметрларини асослаш;

мойни оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш жараёнида мой ва ацетонларнинг тўйинганлик даражаси кўрсаткичларини аниқлаш;

мотор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш қурилмасида тозаланган мойнинг қовушоқлиги, ишқор ва кислота сонлари кўрсаткичларини стандарт (ДАСТ)га мослиги асосида тавсиялар ишлаб чиқиш.

Тадқиқот объекти сифатида ишлатилган мотор мойларининг физик-кимёвий хоссалари, оксидланиш маҳсулотлари, мойни оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш қурилмаси олинган.

Тадқиқотнинг предмети мойни оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш қурилмасининг иш жараёни, параметрлари ва режимлари ташкил этади.

Тадқиқот усуллари. Тадқиқот жараёнида назарий механика, математик таҳлил ва математик статистика, қиёсий таққослаш, умумлаштириш, қишлоқ хўжалик техникаларини синаш усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

мотор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозалайдиган қурилманинг параметрлари асосланган ва иш режимлари ишлаб чиқилган;

ацетон ва ишлатилган мотор мойи аралашмасининг қовушоқлик ҳолатидаги ҳаракатини ва қайта ишлашда эритувчини мойдан бўғлатиш жараёнини ифодаловчи аналитик боғланишлар олинган;

мотор мойини конуссимон сирт бўйича ҳаракати тезлиги уни қайта тозалашга таъсири орқали асосланган;

қайта тозаланган мойни сифати аралашма ҳарорати қиймати ва бўғланиш жараёнларининг таъминланганлигига боғлиқлиги асосланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

мотор мойларини оксидланадиган маҳсулотлардан тозалайдиган такомиллашган қурилмаси ишлаб чиқилган ва параметрлари асосланган.

қурилма ишчи қисмларининг мақбул параметрларида фойдаланилган мойларни қайта тозалаш учун энергия ва ресурс сарфлари камайишини таъминлайдиган иш режими ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги изланишларнинг замонавий услуб ва ўлчаш воситалардан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг ўзаро адекватлиги, ишлатилган мотор мойларини тозаловчи қурилмада ўтказилган синовларнинг ижобий натижалари ва уни амалиётда жорий

этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ишлатилган мойга ацетонни қўшиб аралаштирадиган, қиздирадиган, тинитиб буғлантирадиган қурилма ишлаб чиқилганлиги, ишчи қисмлари сифат ва энергетик кўрсаткичларини уларнинг параметрларига боғлиқлигини ифодаловчи боғланиш ҳамда регрессия тенгламалари олинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган қурилма билан фойдаланиб бўлинган мой қайта тозаланганда тикланган мойлардан мелиорация машиналарининг гидротизимлари ва двигателларида фойдаланганлиги мой сарфини камайиши, ресурсини оширилишига эришилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Мотор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш қурилмасининг параметрлари ва иш режимини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

ишлатилган мойларни оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш қурилма конструкцияси “Тошкент Агросервис МТП” МЧЖ Юқори Чирчиқ филиалида жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2017 йил 23 декабрдаги 07/23-1220-сон маълумотномаси). Илмий тадқиқот натижасида истеъмол қилиш жойларида ишлатилган мойларнинг тозалаш жараёнини амалга оширувчи қурилмани жорий этиш ҳисобига 461 литр (72 та трактор) мотор мойини иқтисод қилиш имконини берган;

ишлатилган мойларни қайта тозаловчи қурилма “ЎзАвтотеххизмат” МЧЖ да жорий этилган (2017 йил 28 ноябрь 5/1772-сонли маълумотномаси). Натижада қайта тозаланган мойлардан фойдаланиш ҳисобига 15-20%гача самарадорликка эришиш имкони яратилган.

ишлатилган мотор мойларини тозалаш усули ва уни амалга оширадиган қурилма “Ўзавтосаноат” АЖ тасарруфидаги корхоналарда жорий этилган (“Ўзавтосаноат” АЖнинг 2017 йил 5 декабрь 45/03-25-4050-сонли маълумотномаси). Натижада қурилмада тозаланган мойнинг сифати ва самарадорлигини 15-20%га ошириш, таъмирлаш ишларига кетадиган харажатларни 6-8%га камайтириш имконини берган;

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари, 1 та ҳалқаро ва 7 та республика илмий-анжуманларида муҳокамадан ўтган. Ишланма 2016 йилда IX Республика инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар ярмаркасида намоёниш этилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 16 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари асосий илмий натижаларни чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 10 та мақола, жумладан 9 таси республика 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 130 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация тадқиқотининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари ҳамда объект ва предметлари шакллантирилиб, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларини ривожланишнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган. Олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамиятлари кенг очиб берилиб, тадқиқот натижаларини жорий қилинганлиги, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Муаммонинг ҳолати. Тадқиқотларнинг мақсади ва вазифалари”** деб номланган биринчи бобда ишлатилган мойларни тозалашга доир илмий ишлар, усуллар ва қурилмалар таҳлил қилинган, тадқиқот мақсади ва вазифалари белгиланган.

Мойловчи материалларнинг солиштирма оғирлиги, қовушоқлиги, мойлиги, коксланиши, кул таркиби ва бошқалар уларнинг сифатини белгиловчи кўрсаткичлар ҳисобланади. Бу кўрсаткичларга эксплуатация давомида мойнинг ифлосланиши салбий таъсир этади.

Таҳлиллардан маълум бўлдики, мой таркибидаги 0,2-0,3 % дан ортиқ бўлмаган механик қўшимчалар ҳам цилиндр-поршень группаси ва кривошип-шатун механизми деталларининг ейилишига олиб келади. Сув қолдиқлари айниқса кўрғошинли бронзадан ясалган подшипникларнинг коррозияга учрашини кучайтиради. Двигателдаги мой таркиби ниҳоятда ёмонлашади: металл ва ҳаво билан таъсирлашади; ёниш камерасида юқори ҳарорат ва босим таъсирини учрайди; металл заррачалари, минерал ва органик моддалар, ёниб улгурмаган ёнилгининг оғир заррачалари ва сув билан бойиб боради; мойнинг кимёвий ўзгариши, яъни парчаланиши, оксидланиши ва зичланиши натижасида ҳосил бўлувчи моддалар улуши ошади; мойни қисман парчаланиши ва оксидланиши тўлиқ ёниб улгурмаганда эса – куйиши, қурум, лаксимон моддалар чўкмалар пайдо бўлиши кузатилади.

Мойнинг оксидланиши натижасида мураккаб органик кислоталар ҳосил бўлиб, улар металлларни коррозияга учратади.

Мойларни оксидланиш маҳсулотларидан (асфальт смолали бирикмалардан) тозалашда кимёвий ва физик-кимёвий усуллар қўлланилади. Кимёвий тозалашга кислотали, ишқорли тозалаш ва кимёвий қуритиш усуллари, физик-кимёвий тозалашга эса адсорбцион, ионалмашинув ва селектив усуллар қиради.

Мойларни селектив (танлаб) тозалаш усули истиқболдир. Бу усул кислородли, олтингугуртли ва азотли бирикмаларни, қисқа ёнбош занжирли полициклик углеводларни танлаб эритишга асосланган. Селектив эритувчилар сифатида фурфурол, фенол, нитробензол, турли спиртлар, ацетон ва бошқалар ишлатилади. Мойга селектив эритувчи билан ишлов берилгандан сўнг ҳосил бўлган аралашмани икки фазага ажратиш мумкин: рафинад (эритувчининг оз миқдордаги қўшимчалари бўлган тоза мой) ва экстракт (таркибида ифлосликлари бўлган эритувчи). Ишлатилган мотор мойларини оксидланиш

маҳсулотларидан тозалашнинг самарали технологиялари ва қурилмаларини яратишда юқоридаги ҳолатларни ҳисобга олиш мақсадга мувофиқдир.

Диссертациянинг “**Мойни оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш жараёнини назарий тадқиқ қилиш**” деб номланган иккинчи бобида автотрактор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш технологияси қурилмасининг параметрларини асослашга доир назарий изланишлар натижалари жамланган. Маълумки, мотор мойларини органик ифлосликлардан тўлиқ тозалаш шартлари шаффофлик даражаси ва лойқаларнинг камайиши билан белгиланади. Табиийки, мотор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тўлиқ тозалашда диффузион жараён содир бўлади.

Мотор мойларини ацетон билан қандай нисбатларда тўлиқ тўйиниши содир бўлишини аниқлаш муҳим вазифалардан биридир. Тегишли математик моделни қуришда мойларни қаттиқ эрувчи заррачалар орасидаги етарлича қовушоқлик муҳитдаги ҳаракати бутун бўшлиқни тўлдирувчи ялпи оқим билан алмаштирилади, бу эса жараённи ялпи муҳит доирасида ўрганиш имкониятини беради.

Заррачаларнинг ўзаро тўқнашишини нормал деб ҳисоблаб, массалари m_a ва m_m бўлган ацетон ва мотор мойи заррачаларининг \vec{v}_a ва \vec{v}_m тезликларини қуйидагича ифодалаймиз:

$$\begin{aligned}\vec{V}_a &= V_a \cos \alpha\pi \vec{i} + V_a \sin \alpha\pi \vec{j} ; \\ \vec{V}_m &= V_m \cos \alpha\pi \vec{i} - V_m \sin \alpha\pi \vec{j} ; \\ \vec{V}_a &= V_a \sin k\pi \vec{i} - V_m \cos k\pi \vec{j} .\end{aligned}\tag{1}$$

бунда \vec{v}_a - ацетон заррачаларининг тезлиги, м/с; \vec{v}_m - мотор мойи заррачаларининг тезлиги, м/с; k, i, j - бирлик векторлари с/м.

Чексиз кичик заррачаларнинг шаклини мос равишда R_a ва R_m радиусли сфералар шаклида ва ρ_a ҳамда ρ_m зичликка эга деб ҳисобласак, ацетон ва мотор мойининг массаси қуйидагиларга тенг:

$$\begin{aligned}m_a &= \frac{4\pi}{3} \rho_a R_a^3 ; \\ m_m &= \frac{4\pi}{3} \rho_m R_m^3 .\end{aligned}\tag{2}$$

бунда m_a - ацетон заррачасини массаси, кг; m_m - мотор мойи заррачасининг массаси, кг; ρ_a - ацетон заррачасининг зичлиги; ρ_m - мотор мойи заррачасининг зичлиги; R_a - ацетон заррачасининг радиуси; R_m - мотор мойи заррачасининг радиуси.

Ҳар бир суюқлик ва ҳаво заррачаларининг ўзаро тўқнашуви қўшни заррачаларнинг ўзаро тўқнашувига таъсир этмайдиган алоҳида деб ҳисоблаб, суюқлик заррачасининг зарбадан сўнгги тезлик вектори \vec{u}_a учун қуйидаги ифодани оламиз:

$$\vec{u}_a = \frac{\left(1 - \kappa \frac{m_a}{m_m}\right) \vec{V}_m + (1 + \kappa) \frac{m_a}{m_m} \vec{V}_a}{1 + \frac{m_a}{m_m}} \quad (3)$$

бунда \vec{u}_a - аралашманинг x ўқиға параллел тезлиги, м/с; κ - мой билан ацетоннинг ўзаро киришувчанлик коэффиценти, с/м; m_a - ацетон заррачасини массаси, кг; m_m - мотор мойи заррачасининг массаси, кг; \vec{V}_a - ацетон заррачаларининг тезлиги, м/с; \vec{V}_m - мотор мойи заррачаларининг тезлиги, м/с.

Суюқлик оқимининг тезликларининг тақсимланиш ифодаси:

$$v = 2 \sqrt{\frac{\omega^2 r \delta(r)}{\chi^2}} = 2 \sqrt{\frac{\omega^2 r}{\chi^2} (\delta(r) - z)} . \quad (4)$$

бунда V - аралашманинг y ўқи параллел тезлиги, м/с; ω -айланаётган заррачаларнинг бурчак тезлиги, м/с; $\delta(r)$ - чегаравий қатлам қалинлиги, см; Қалинлиги $\delta(r)$ бўлган чегаравий зона ичидаги оқимнинг секундлик сарфи қуйидаги тенгликдан аниқланади:

$$Q = 2\pi r \int_0^{\delta(r)} v dz . \quad (5)$$

бунда Q - оқим сарфи; $2\pi r$ -айланма узунлиги; V - аралашма тезлиги, м/с; $\delta(r)$ - чегаравий қатлам қалинлиги, см;

(4) ва (5) ифодалардан фойдаланиб плёнкадаги суюқ аралашма сарфини топамиз:

$$Q = \frac{2l\pi}{3} \sqrt{\frac{\omega^2 (r \delta(r))^{3/2}}{\chi^2}} = \frac{2\pi l}{3} \sqrt{\frac{\omega^2 R_0^6}{\chi^2}} ; \quad Q_{жс} = \frac{2\pi l \omega R_0^3}{3\chi} \sqrt{r^3 \delta^3(r)} ;$$

$$Q = \left(\frac{3Q}{2\pi l \omega R_0^3} \right)^{2/3} = r \delta(r) .$$

Мой плёнкасининг қалинлиги:

$$\delta(r) = \frac{1}{r} \left(\frac{3Q_{см} \chi}{2\pi l \omega R_0^3} \right)^{2/3} . \quad (6)$$

бунда $\delta(r)$ - чегаравий қатлам қалинлиги, см; Q -оқим сарфи; $2\pi r$ -айланма узунлиги; ω -айланаётган заррачаларнинг бурчак тезлиги, м/с; R_0 – аралашма заррачаларининг айланиш радиуси; l - турбулент.

Бу ифодалар ламинар оқимдан турбулент зонага ўтувчи зона учун мос келади. Рейнольдс сони $Re > 10^5$ бўлганда пропеллерлар (пропеллер-қурилманинг қисми) орасидаги турбулент оқимни кўриб чиқамиз. Кучли турбулентланган оқим ҳолати содир бўлса, аралаштириш узунлиги учун Л.А.Саткеевич формуласини қўллаш мақсадга мувофиқ:

$$l_r = \chi \sqrt{z} (\delta(r) - z) .$$

Охирги тенгликни аралаштириш оралиғи бўйича интеграллаб, аралашманинг чегаравий соҳасидаги секундлик сарфи учун қуйидаги ифодани оламиз:

$$Q = \frac{2\pi \vec{\omega} R_0^3}{\chi} r^{3/2} I_0 \delta(r), \quad (7)$$

бунда

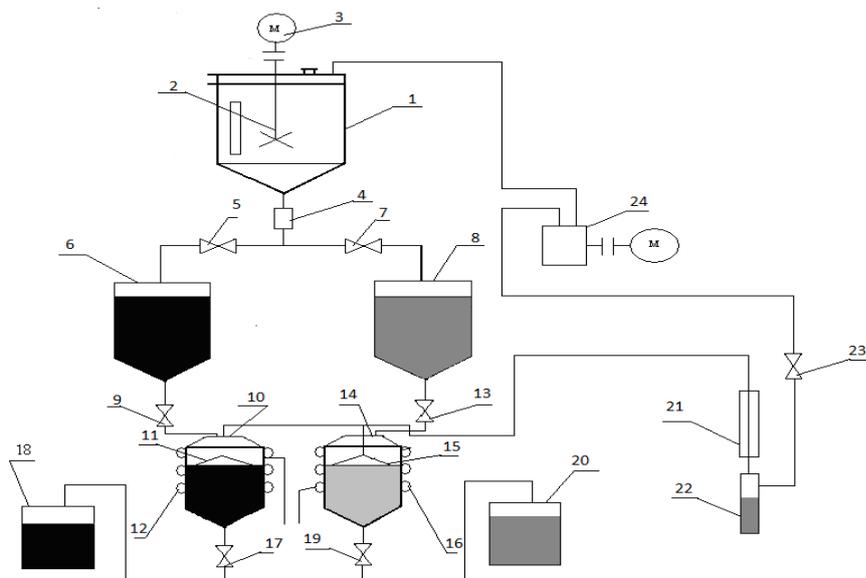
$$I_0 = \pi .$$

Ҳисоблар шуни кўрсатадики, ламинар режимда суюқликнинг сирт таранглик коэффиценти турбулент режимдагига қараганда кучсизроқ бўлади, демак пропеллерлар орасидаги оқимнинг турбулентлашуви оқиш жараёнига тескари таъсир этади.

Диссертациянинг “Тадқиқот услубиёти, мотор мойи ифлосланганлиги экспериментал тадқиқот қилиш натижалари ва унинг тозалаш тизими ишининг самарадорлиги” деб номланган учинчи бобида мойни ифлосланишини аниқлаш тартиблари келтирилган. Мойларнинг таркибидаги аралашмаларни таҳлил қилиш усуллар тўғрисида маълумот берилган. Шу билан бир қаторда мотор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш учун селектив усулга асосланган қурилма ва унинг ишлаш принципи келтирилган.

Таклиф этилаётган автотрактор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозаловчи қурилманинг принципиал схемаси 1-расмда келтирилган.

Ускуна қуйидаги тартибда ишлайди: Идишга ишлатилган мой ва ацетон эритувчиси биргаликда солинади, идишдаги аралашма двигатель ёрдамида пропеллерли аралаштиргич ёрдамида 12 дақиқа аралаштирилади ва 23 дақиқа тиндирилади, сўнгра ажралган натижаларни кўрувчи ойнадан қараб, уни кранлар ёрдамида алоҳида ифлосланган ва тозаланган мойларни йиғиш учун идишларга ажратилади ва эрувчини буғлатиш учун идишга юборилади, яъни ундан электроиситгичли буғланттирувчи тарелкалар ёрдамида ацетон буғланттирилади, сўнгра олинган натижалар ифлосланган ва тозаланган мойларни йиғиш учун идишларга солинади.



1-идиш; 2-аралаштиргич-тиндиргич; 3-двигател; 4-кўрувчи ойна; 5 ва 7-кран; 6 ва 8-ифлосланган ва тозаланган мойларни йиғиш учун идишлар; 9 ва 13 кран; 10 ва 14-эрувчини буғлатиш учун идиш; 11 ва 15-электроиситгичли буғлантйувчи тарелка; 12 ва 16-спираллар; 17 ва 19-кран; 18 ва 20-ифлосланган ва тозаланган мойларни йиғиш учун идишлар; 21-холодильник (совутгич); 22-конденсат; 23-кран; 24-насос.

1 -расм. Таклиф этилаётган автотрактор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозаловчи қурилманинг принцинал схемаси

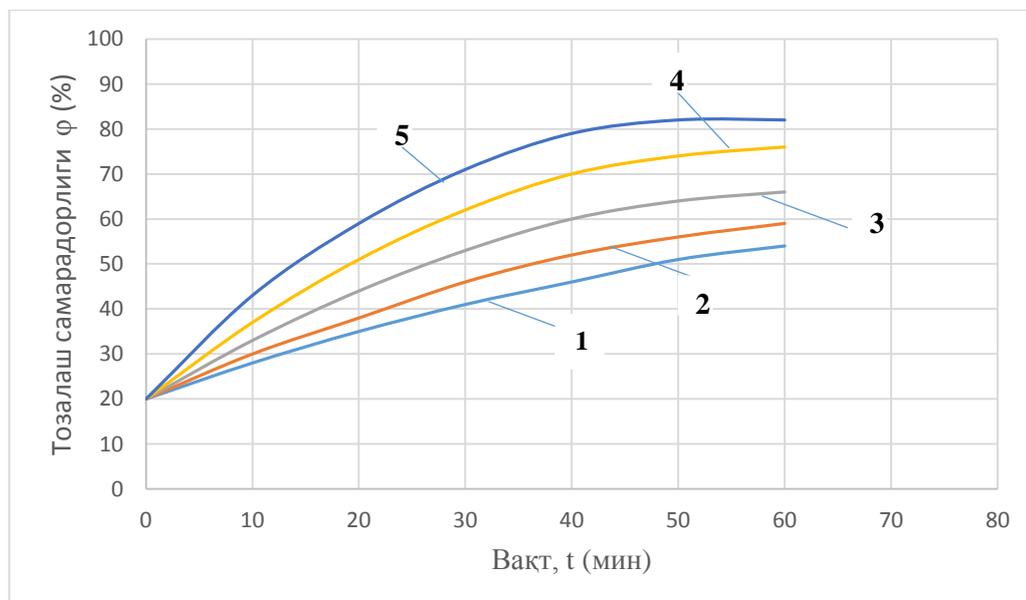
Таклиф этилган ускуна ёрдамида ўтказилган лаборатория тадқиқотлари ва эксплуатация шароити турли селектив эритувчилардан фойдаланилганда мой хоссаларининг ўзгаришини кўрсатди.

Диссертациянинг «Қурилмани эксплуатация синовлари ва тадқиқот натижаларини техник-иқтисодий асослаш» деб номланган тўртинчи бобида қурилма ёрдамида ишлатилган мойларни тозалаш жараёни ўрганилган.

Тозалаш даражасини баҳолаш учун мотор мойи хоссаларининг таҳлиллари олиб борилди.

Қуйида селектив тозалаш жараёнини натижалари келтирилган. Ацетон ва мотор мойининг турли нисбатларида, аралашманинг ҳарорати 18°C бўлганда ишлатилган мойни тиндириш бўйича олиб борилган тадқиқотлар кўрсатишича, мойдаги ацетоннинг таркиби кўпайиши билан мойни тозалаш самарадорлиги яхшиланади. Бунда тозалашдан максимал самара аралашма тинишининг 35-40 дақиқаси давомида кутилади. Ацетон ва мойнинг нисбати 80%, 60% ва 40% бўлганда, тинишга 35 дақиқада эришиш мумкин.

Худди шу самарага 50:50 нисбатда, тинишнинг 40-дақиқасида эришилади.



1-ацетон 80%+мой 20%, 2-ацетон 60%+мой 40%, 3-ацетон 50%+мой 50%, 4-ацетон 40%+мой 60%, 5-ацетон 20%+мой 80%

2– расм. Ацетон ва мойнинг турли нисбатларида тиниш вақтига қараб мой тозалашнинг самарадорлик графиклари ($t=27^{\circ}\text{C}$)

Ацетон ва мотор мойининг турли нисбатларида, аралашманинг ҳарорати 27°C бўлганда ишлатилган мойни тиндириш бўйича олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, бунда мойдаги ацетоннинг таркиби кўпайиши билан мойни тозалаш самарадорлиги яхшиланади. Тозалашдан максимал самара тинишнинг 25-35 дақиқаси давомида кутилади. Шунингдек, ацетон ва мойнинг нисбати 80%, 60% ва 40% бўлганда тинишга 25 дақиқада эришилади. Худди шу самарага 50:50 нисбатда тинишнинг 30 дақиқасида эришиш мумкин.

Аралашманинг ҳарорати 50°C бўлганда тозалашдан максимал самара тинишнинг 20-25 дақиқаси давомида кутилади. Шунингдек, ацетон ва мойнинг нисбати 80%, 60% ва 40% бўлганда тинишга 20 дақиқада эришиш мумкин.

Тозаланган мойнинг тиниқлик кўрсаткичидан ташқари барча кўрсаткичлари кўйилган талабларга тўла жавоб беради. Тозаланган мой тиниқлигининг паст бўлишига асосий сабаблардан бири-мой таркибидаги мустаҳкам бириккан органик моддаларнинг ажралишининг мураккаблиги ҳисобланади. Мойни бу моддалардан тўла тозалаш учун уни қайтадан узок муддат эритувчи билан аралаштириш талаб қилинади. Кўпчилик олимларнинг фикрича, бу кўрсаткич двигателнинг ейилиш жараёнига жуда катта таъсир кўрсатмайди. Шу боис тозаланган мойни двигателда қайта ишлатиш мумкин.

1-жадвалда келтирилган рақамлар мотор мойини тозалаш қурилмасининг самарасини тасдиқлаб турибди, бизнинг изланишлар бўйича тозаланган мойларнинг кўрсаткичлари стандартга яқин.

**Ишлатилган ва тозаланган мойларнинг физик-кимёвий
хоссаларини таққослов кўрсаткичлари**

№	Номи	Ишлатилган мой	Тозаланган мой (50:50)	ДАСТ бўйича
1	Механик аралашмаларнинг таркиби, %	0,45105	0,014	0,015
2	Кинематик қовушоқлик, сСт	9,9	8,92	8,0
3	Кислота сони, мг КОН/г	6,13	1,65	2,0
4	Ишқор сони, мг КОН/г	2	4,7	6,5
5	Тиниқлиги	8 дан юқори	3	2

Қурилма параметрларини оптималлаштириш мақсадида Бокс-Бенкиннинг иккинчи тартибли уч даражали режаси амалга оширилди. Режа нуқталарининг умумий сони 27 та, ўзгарувчи нуқталарнинг сони эса 4 та.

Регрессия тенгламаси қуйидаги кўринишга эга бўлди:

$$Y = 3,1 + 0,82 X_1 + 1,85 X_2 + 1,96 X_3 - 0,44 X_4 + 2,42 X_1 X_2 + 0,86 X_1 X_3 - 0,64 X_1 X_4 + 3,01 X_2 X_3 - 0,76 X_2 X_4 - 0,21 X_3 X_4 - 0,71 X_1^2 + 0,38 X_2^2 - 1,6 X_3^2 - 1,5 X_4^2, \quad (8)$$

бунда X_1 , X_2 , X_3 , X_4 - кодланган факторлар (тегишли равишда эритманинг ҳарорати, тиниш вақти, ацетон ва мойнинг нисбати, ифлосланишларнинг концентрацияси).

Шартли экстремумларни топиш учун график методи қўлланилди.

Мой рангдорлигини- P бўйича энг яхши натижа ($P=2,4$) эритманинг ҳарорати 50°C да, тиниш вақти 60 дақиқада, эритманинг нисбати 50:50 да ва ифлосланишнинг концентрацияси 0,22% бўлганда олинди.

Механик аралашмаларнинг юқори концентрациясида мой ҳароратини ошиши билан мойнинг ранги хиралашади. Физик нуқтаи назардан буни шундай тушунтириш мумкинки, эритма ҳароратини ошиши билан ацетоннинг енгил фракциялари буғланиб кетади, натижада ацетоннинг смолаларни ажратиш имконияти пасаяди.

Ҳароратнинг ошиши тиниш жараёнига ижобий таъсир кўрсатади. $T=50^\circ\text{C}$ да, тиниш вақти 23 дақиқа бўлганда, 50:50 нисбат доирасида ва механик аралашмаларнинг концентрацияси $X=0,08-0,15\%$ ни ташкил қилганда мой ранги $P=2,4$ тенг бўлади.

Шундай қилиб, мойнинг юқори рангини қурилманинг қуйидаги иш режимларида олиш мумкин:

- эритманинг нисбати 50:50 ҳажм бўйича;
- мой ҳарорати 50°C ;
- тиниш вақти 23 дақиқа;

-механик аралашмаларнинг концентрацияси 0,08-0,15%.

Ишлатилган мотор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш учун қурилмани эксплуатация синовлари 3 бобда ёритилган методикага биноан Тошкент вилоятининг Юқори Чирчиқ туманидаги қишлоқ хўжалиги корхоналарида олиб борилди. Ишлаб чиқилган қурилма МТКҚ (ПУОМ)-100 русумли ишлатилган мойларни тозалаш қурилмасининг муаллиф томонидан такомиллаштирилган қисми бўлиб ҳисобланади. Эксплуатация синовларининг мақсади қурилманинг эксплуатация ресурсини аниқлашдан иборат бўлди. Бунда фильтрлар ресурсининг ишлаб бўлган ҳар бир циклидан кейин даврий регенерация қилинди ва қайтадан синовга қўйилди. Органик ифлосланишларнинг таркиби мойнинг рангдорлиги ва кислота сонининг кўрсаткичи бўйича аниқланди.



1-аралаштиргич-тиндиргич, 2-двигател; 3-идиш; 4- датчик; 5-стойка; 6-спирал.

3 - расм. Мойни тозалайдиган тажриба ускунасининг умумий кўриниши

Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, тозаланган мойга масса бўйича ифлосланишлар улуши тозалашгача бўлган мой намуналаридаги ифлосланишлар улушидан 3-4 баробарга камайди.

Қурилманинг иш режимининг эксперимент натижалари 2-жадвалда келтирилган.

2 –жадвал

Қурилманинг иш режимининг эксперимент натижалари

-мой босими, МПа	0,6-0,64
-мой ҳарорати, °С	80
-фильтр бўйлаб мой оқимининг чизиқли тезлиги, м/с	16
-мой ва ацетоннинг нисбати	50:50
-буғга айлантирадиган қурилмада исиш ҳарорати, °С	53
-аралаштириш вақти, дақиқа	12
-тиниш вақти, дақиқа	23
-тозаланган ва янги мой нисбати	50:50

Экспериментлар учун энг кўп органик моддаларни, яъни 1,2% ни ўз ичига олган мой танланган эди. Бунда чакнаш харорати 165°C ва кинематик қовушоқлик 100°C да 6,82 мм²/с дан иборат бўлди. 3-жадвалдан кўриниб турибдики, тозаланган мой кўрсаткичлари стандарт талабларига жавоб берди.

3 - жадвал

М-10Г₂ русумли тозаланган мотор мойининг физик-кимёвий кўрсаткичлари

№	Кўрсаткичлар	Ишлатилган мой	Тозаланган мойларга кўйиладиган стандарт талаблари	Тозаланган мой
1.	Кинематик қовушоқлик, сСт	6,82	11+0,5	9,1
2.	Механик аралашмаларнинг таркиби, %	0,456	0,015	0,006
3.	Сувнинг таркиби, %	0,21	Излар	излар
4.	Асфалт-смолали бирикмаларнинг таркиби, %	0,48	0,29	излар
5.	Кул миқдори	1,8	1,65	1,42
6.	Ишқор сони	2,77	6	4,7
7.	Очиқ тигелдаги чакнаш харорати, С°	165	205	207
8.	Ёқилғининг таркиби, %	6,3	0,8	0,5

Ишлатилган мотор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозаланган мойларни синовлари ТТЗ-811 тракторининг Д-243 русумли двигателида олиб борилди.

Тажриба шуни кўрсатдики, двигателни 250 мото-соат ишлаши мобайнида ишлатилган мотор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозалашда мойларнинг ишқор сонини ўзгариши янги мойларнинг ишқор сонидан амалда кам фарқланди ва уларнинг ресурси 82% ни ташкил қилди.

Ҳисоб-китоб даври учун, ишлатилган мотор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш учун кўчма қурилмадан фойдаланилганда иқтисодий самара 42290000 сўм (2017 йилдаги нархларда) ташкил этади.

ХУЛОСАЛАР

1. Мотор мойлари ишлаш жараёнида оксидланиш маҳсулотлари билан жадал ифлосланади, натижада двигателнинг ейилиш жараёнини тезлаштиради. Тракторлар қишлоқ хўжалиги ишларини бажариш жараёнида двигатель зўриқиб ишлаши ҳисобига мой таркибида карбен, карбонд ва асфальтен кўринишидаги оксидланиш маҳсулотлари миқдори 1,2% гача ошади.

Оксидланиш маҳсулотлари мойнинг эскириш жараёнини тезлаштиради, двигатель КШМ ва ЦПГ ейилиши 15% га ошириш имконини беради.

2. Адабиётлар таҳлили билан "Ишлатилган мотор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозалашда селектив эритувчи сифатида ацетондан фойдаланиладиган қурилма истиқболли" деган ишчи гипотеза қабул қилинди.

Унга асосан мотор мойларини тозалайдиган қурилманинг конструктив ва технологик схемалари таклиф қилинди. Ишлатилган мотор мойларини МТП шароитида ацетон ёрдамида оксидланиш маҳсулотларини ажратиб олиб тозалаш самарали усул ҳисобланади.

3. Ишлатилган мотор мойи ва ацетон аралашмасининг тўйинганлик даражасига мос қовушоқлик ҳолати ҳаракатини, мойни конуссимон сирт бўйича ҳаракат тезлигининг тозаланиш жараёнига таъсирини ифодаловчи аналитик боғланишлар ва тозаланган мойни қўллашнинг чегаравий топилган қийматлари таклиф этилган қурилманинг параметрлари ва иш режимларини асослаш имкониятларини берди.

4. Мотор мойларини оксидланиш маҳсулотлардан тозалаш жараёни учун аналитик боғланишлар олинган бўлиб, тозалаш самарадорлигини қурилманинг параметрларига боғлиқлиги аниқланган. Қурилма ишлатилган мойларни йиғиш идиши, буғлатиш мосламаси, аралаштиргич-тиндиргич идиши, тоза ва чўкинди мойлар учун алоҳида идишлардан ва ацетонни қайта йиғиб олиш мосламаси хизмат қилади.

5. Хўжалик шароитида ишлатилган мойларни йиғиш ва уларни қайта тиклаш бўйича технологиясини амалга ошириш қурилмаси ишлаб чиқилди. Бунда мой таркибидаги ифлосликлар миқдори ва таркиби аниқланади ҳамда уларни қайта тиклаш бўйича қурилма режимлари танланди. Зарур ҳолларда ПУОМ-100 механик аралашма ва сувдан тозалаш қурилмаси билан биргаликда ишлатиш имконияти яратилади.

6. Мой аралаштиргич-тиндиргич сиғимининг диаметри 49,2 см ва баландлиги 25,3 см, аралаштиргич диаметри 7,39 см, эритманинг ҳажми бўйича нисбати 50:50, тиндиргичдаги мойнинг ҳарорати 50°C , тиниш вақти 23 дақиқа каби асосланган параметрлар ва иш режимларига эга бўлган мой тозалаш қурилмаси амалда стандарт талабларига жавоб берадиган қуйидаги сифат кўрсаткичларни таъминлади: механик аралашмаларнинг концентрацияси 0,08-0,15%, кислота сони 2,13 мг, КОН/г, ишқор сони 4 мг, КОН/г ва ранги 3.

7. Ишлатилган мотор мойларини оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш жараёни учун қурилмадан фойдаланилганда иқтисодий самара 42290000 сўмни (2017 йилдаги нархларда) ташкил қилади ва имкониятини яратади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.Т.10.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ
И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

ХАЛИКОВА НАРГИЗА АБДУВАЛИЕВНА

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМА РАБОТЫ
УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ МАСЕЛ ОТ
ПРОДУКТОВ ОКИСЛЕНИЯ**

**05.07.02. - Эксплуатация, восстановление и ремонт сельскохозяйственной и
мелиоративной техники**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент - 2018

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2017. PhD/T533.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу: www.tiame.uz и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный руководитель: **Шарипов Конгратбай Авезимбетович**
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Шообидов Шорахмат Аскарлович**
доктор технических наук, профессор

Алимова Зебо Хамидуллаевна
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация: **Научно - исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства**

Защита диссертации состоится «___» _____ 2018 г. в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017. Т.10.01. при Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства в (Адрес: 100000, Ташкент, ул. Кары Ниязи, дом 39. Тел.:(+998-71) 237-09-45; факс: (+998-71) 237-38-79, e-mail: admin@tiame.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно - ресурсном центре Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (регистрационный номер ___) Адрес: 100000, г. Ташкент, улица Кары Ниязи, дом 39. Тел.:(+998-71) 237-09-45, факс: (+998-71) 237-46-68, e-mail: admin@tiame.uz.

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2018 года
(Протокол рассылки № 6 от «12» мая 2018 года)

Б.С. Мирзаев

Председатель научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., и.о. профессора

Б.М. Худаяров

Ученый секретарь научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., доцент

А.А.Ахметов

Председатель научного семинара при научном совете
по присуждению ученых степеней, д.т.н., с.н.с.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации (доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мире производится более 50 млн. тонн технических смазочных материалов в год, уделяется большое внимание очистке использованного масла и приведению его в годное состояние с помощью разных технологий и методов. В связи с этим, разработка технологий и устройств, увеличивающих ресурсы использованных технических масел занимает ведущее место. «Эффективная организация переработки использованных технических масел, в среднем 15 млн. тонн в год, а также использование их в сельскохозяйственных и мелиоративных техниках широко распространена в мировой практике»¹. Разработка в этой сфере энерго - ресурсосберегающих устройств, обеспечивающих очистку использованных и получение качественных масел для использования их в сельскохозяйственных технических средствах - считается одной из важных задач.

В мире проводятся целевые научно - исследовательские работы, направленные на совершенствование ресурсосберегающих устройств и технологий, выполняющих процесс очистки использованных масел. В этой сфере, в том числе осуществление разработки совершенной конструктивной схемы, очищающих использованные масла устройств, очистки масла от продуктов окисления и получения качественного переработанного масла, показателя температуры смеси, а также процесса испарения на основе ресурсосбережения имеет особое значение.

В нашей Республике осуществляются широкомасштабные мероприятия по восстановлению и очищению масел, использованных в сельскохозяйственном производстве, увеличению качества масел, использованных в технике и технологии сельского хозяйства. В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017 - 2021 годы в том числе определены задания по «Углублению структурных изменений и последовательного развития сельскохозяйственного производства, расширению производства чистых продуктов по модернизации и ускоренного развития сельского хозяйства в приоритетных направлениях развития социальной сферы»². В выполнении этих задач, в том числе разработка методов по получению высококачественного масла за счет технической и технологической модернизации устройств, качественно очищающих использованные масла от механических смесей, воды, органических веществ, окисляющихся продуктов, считается одним из главных задач.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлении Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года, «Стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»,

¹ <http://nrm.uz/contentf>

² Указ Президента Республика Узбекистан № УП 4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан»

Постановление №ПП-3012, от 26 мая 2017 года «О программе мер по дальнейшему развитию возобновляемой энергетики, повышению энергоэффективности в отраслях экономики и социальной сфере на 2017 - 2021 годы», Постановлению Кабинета Министров №304 от 15 ноября 2011 года. «О мерах по организации современного производства по выпуску высококачественных технических масел», а также выполнению определенных задач, указанных в нормативно-правовых документах.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики IV «Развитие методов использования возобновляемых энергоресурсов, создание технологий и устройств на основе передовых технологий».

Степень изученности проблемы. В мировой практике разработаны различные устройства для эффективного процесса восстановления использованных масел. Они рекомендованы конструкторским бюро для создания новых устройств.

Исследованиями по созданию устройств, для очистки использованных масел, обоснованию технологических процессов и параметров, а также, по их совершенствованию занимались I.Glover, C.A. Andrews, J.F. Fuhrmann (США), H.J. Jones (Австрия), A.G. Isah, M. Abdulkadir, K.R. Onifade, Y. Sani (Нигерия), Y. Sakata, Y. Omura, K. Kimura (Китай), M.T. Garcia, P. Canizares (Испания), К.В. Рыбаков, Т.П. Карпекина, В.П. Коваленко, Б.В. Лосиков, В.Н. Коновалова, М.А. Григорьева, (Российская Федерация), В.И. Беглова, О.В. Лебедев, Ш.У. Юлдашев, К.А.Шарипов, А.Х. Мажидов, Р.К. Мусурманов, Х.Р. Рахимов (Республика Узбекистан) и другими. Устройства, созданные в результате этих исследований, используются в сельском хозяйстве и в этом направлении были достигнуты в определенной степени, положительные результаты.

В этих работах проведены исследования по технологии и техническим средствам очистки использованного масла, а также по улучшению качества масел. Однако в этих вышеуказанных исследованиях задачи по разработке устройства, полностью очищающего использованные масла и обоснование параметров рабочих деталей, обеспечивающих его высокое качество не изучены в достаточной степени.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом проектов Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства и Ташкентского института по проектированию, строительству и эксплуатации автомобильных дорог 2016-2017 под номером П-18:45 «Разработка установки для очистки отработанных масел» и Туринского политехнического университета города Ташкента ИП-056-2006 «Совершенствование технологии очистки масел автотрактора».

Целью исследования является обоснование параметров и режима работы устройства очистки масла от продуктов окисления для повышения эффективности использования смазочных материалов.

Задачи исследования:

разработка требований к индикаторам качества масла на основе преимуществ методов и процессов очистки ацетона и моторных масел от продуктов окисления;

разработка усовершенствованной конструкции очистного оборудования для продуктов окисления моторного масла;

обоснование параметров устройства, очищающего моторные масла от продуктов окисления;

определение показателей уровня насыщения масел и ацетона в процессе очистки масел от продуктов окисления;

разработка рекомендаций по вязкости очищенного масла в разработанном устройстве, от продуктов окисления, оценка соответствия показателей щелочности и кислотности стандартом (ГОСТ).

Объектом исследования являются физические и химические свойства, продукты окисления и устройство, очищающее от продуктов окисления.

Предметом исследования является рабочий процесс, параметры и режимы устройства, очищающего масла от продуктов окисления.

Методы исследования. В процессе исследования применены методы теоретической механики, математический анализ и математическая статистика, сравнительное сравнение, обобщение и методы тестирования сельскохозяйственной техники.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработаны рабочие режимы и обоснованы параметры устройства, очищающего моторные масла от продуктов окисления;

получены аналитические связи, представляющие движение смеси ацетона и использованного моторного масла в состоянии вязкости и процесс испарения растворителя из масла при обработке;

обоснована скорость движения моторного масла по конусообразной поверхности на основе его влияния на очистку;

обоснована зависимость качества очищенного масла от показателя температуры смеси и обеспеченности процесса испарения.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработано усовершенствованное устройство, очищающее моторные масла от продуктов окисления и обоснованы его параметры;

разработан рабочий режим, который обеспечивает уменьшение затрат энергии и ресурсов в оптимальных параметрах рабочих деталей устройства, для очищения использованных масел.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что исследования проведены с применением современных методов и средств измерений, адекватностью полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований,

положительными результатами испытаний, проводимых в очистителе моторных масел и его практической реализации.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования обусловлена тем, что разработано устройство, которое добавляя ацетон в использованное масло смешивает, нагревает, остудить, выпаривает; оспаривает и получены регрессивные уравнения, обуславливающие зависимость энергетических показателей от их параметров.

Практическая значимость результатов исследований обуславливается тем, что очистка использованного масла разработанным устройством приводит к уменьшению его расхода и увеличению ресурса техники, за счет использования очищенных масел в гидросистемах и в двигателях мелиоративных машин.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов обоснования параметров и режима работы очистительного устройства для окисления моторных масел:

конструкция устройства, очищающей использованные масла от продуктов окисления внедрена в Юкори Чирчикском филиале ООО «Тошкент Агросервис МТП» (Справка №07/23-1220 от 23 декабря 2017 года Министерства Сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан). В результате научного исследования при внедрении устройства, осуществляющего процесс очищения использованных масел в месте употребления сэкономлено 461 литров (72 трактора) моторных масел;

устройство, очищающее использованное масло внедрено в ООО «УзАвтотеххизмат», (справка №5/1772 от 28 ноября 2017 года). В результате чего создана возможность достижение эффективность до 15-20% за счет применения очищенного масла;

метод очистки использованного моторного масла и осуществляющее данное действие устройство, внедрено в АО «Узавтосаноат» (справка АО «Узавтосаноат» №45/03-25-4050 от 5 декабря 2017 года). В результате получена возможность повышения качества и эффективности очищенного масла на 15-20%, сокращение расходов на ремонт на 6-8%.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 1 международной и 7 республиканских научно-практических конференциях. В 2016 году разработка демонстрировалась на IX ой республиканской ярмарке инновационных идей, технологий и проектов.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 16 научных работ, в том числе 10 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD)–9, 1- в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 130 страниц.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность и необходимость диссертационного исследования, сформулированы цели и задачи, а также объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники Республики Узбекистан. Широко изложены теоретическое и практическое значение полученных результатов. Предоставлена информация о внедрении результатов исследования, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Состояние проблемы. Цели и задачи исследований»** проанализированы работы, методы и устройства по очищению использованных масел, определены цели и задачи исследований.

Относительный вес, вязкость, масленность, коксование, состав пепла и другие характеристики смазочных материалов являются индикаторами, которые определяют их качество. Загрязнение масла во время эксплуатации отрицательно сказывается на показателях работы машины.

Анализ показал, что механические добавки, содержащиеся маслах не более 0,2% -0,3%, приводят к сильному трению деталей цилиндропоршневой группы и кривошип-шатунного механизма. Остатки воды усиливают коррозию подшипников из свинцовой бронзы. Содержание масел в двигателе чрезвычайно ухудшается: подвергаются воздействию металла и воздуха; камера сгорания окажется под воздействием высокой температуры и давления; металлические частицы, минералы и органические вещества, обогащаются тяжелыми частицами и водой недожжённого топлива; увеличивается доля химических веществ, возникающих в результате химического изменения, т.е. распада, окисления и концентрации масла; и в результате неполного сгорания, окисления и частичного распада масла наблюдаются ожоги, сушка, осаждение осадка. При окислении масла образуются сложные органические кислоты, которые корродируют металлы.

Для очистки масел от продуктов окисления (от соединений из смольного асфальта) используются химические и физико-химические методы. Химическая очистка включает кислотные, щелочные методы и метод химической сушки, а физико-химическая очистка включает адсорбционные, ионообменные и селективные методы.

Селективный (выборочный) метод очистки масел является перспективным. Этот метод основан на селективном растворении соединений кислорода, серы и азота, короткоцепных полициклических углеводов. Селективные растворители включают фурфурол, фенол, нитробензол, различные спирты, ацетон и другие. После обработки масел селективным растворителем, полученную смесь можно разделить на две фазы: рафинад (чистое масло, которое содержит небольшое количество добавок растворителя) и экстракт (растворитель, содержащий в себе загрязнения). Целесообразно учитывать вышеуказанные факторы при создании эффективных технологий и устройств для очищения масел от продуктов окисления.

Во второй главе диссертации «**Теоретическое исследование процесса очистки масла от окисления**» обобщены результаты теоретических исследований по обоснованию технологии параметров устройства очистки автотракторных масел от продуктов окисления. Известно, что условия полной очистки моторных масел от органических загрязнений определяются степенью прозрачности и уменьшения мутности. Естественно, что процесс диффузии происходит, когда моторные масла полностью очищаются от продуктов окисления.

Одной из важных задач является точно определить, в каких соотношениях моторные масла полностью насыщаются ацетоном. Во время построения соответствующей математической модели движение масел в достаточно концентрированной среде между твердыми частицами заменяется валовым потоком, который заполняет все пространство, что позволяет изучать процесс в рамках валовой среды.

Рассматривая нормальное столкновение частиц, опишем скорости ацетона и моторных масел \vec{V}_a и \vec{V}_m , массы частиц m_a и m_m следующим образом:

$$\begin{aligned}\vec{V}_a &= V_a \cos \alpha\pi \vec{i} + V_a \sin \alpha\pi \vec{j} \\ \vec{V}_m &= V_m \cos \alpha\pi \vec{i} - V_m \sin \alpha\pi \vec{j} \\ \vec{V}_a &= V_a \sin k\pi \vec{i} - V_m \cos k\pi \vec{j}\end{aligned}\quad (1)$$

где \vec{v}_a - скорость частиц ацетона, м/с; \vec{v}_m - скорость частиц моторной масла, м/с; k, i, j - единичные векторы, с/м.

Рассматривая форму бесконечно малых частиц виде сфер радиуса R_a и R_m и плотностей ρ_a и ρ_m масса ацетона и моторного масла выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned}m_a &= \frac{4\pi}{3} \rho_a R_a^3 \\ m_m &= \frac{4\pi}{3} \rho_m R_m^3\end{aligned}\quad (2)$$

где m_a - масса частиц ацетона, кг; m_m - масса частиц моторной масла, кг; ρ_a - плотность частиц ацетона; ρ_m - плотность частиц моторной масла; R_a - радиус частиц ацетона; R_m - радиус частиц моторной масла.

Учитывая, что взаимодействие между каждой жидкостью и воздушными частицами не влияет на столкновение смежных частиц, дается следующее выражение для \vec{u}_a вектора скорости жидкой частицы:

$$\vec{u}_a = \frac{\left(1 - \kappa \frac{m_a}{m_m}\right) \vec{V}_m + (1 + \kappa) \frac{m_a}{m_m} \vec{V}_a}{1 + \frac{m_a}{m_m}}\quad (3)$$

где \bar{u}_a - скорость смеси параллельный к оси x , м/с; κ - коэффициент поглощаемость ацетона и моторной масла, с/м; m_a - масса частиц ацетона, кг; m_m - масса частиц моторной масла, кг; \vec{v}_a - скорость частиц ацетона, м/с; \vec{v}_m - скорость частиц моторной масла, м/с.

Вычисление скорости частоты потока жидкости:

$$V = 2\sqrt{\frac{\omega^2 r \delta(r)}{\chi^2}} = 2\sqrt{\frac{\omega^2 r}{\chi^2}(\delta(r) - z)} \quad (4)$$

где V - скорость смеси параллельный к оси y , м/с; ω -угловая скорость вырашающая частиц смеси, м/с; $\delta(r)$ - толщина пограничного слоя, см;

Секундный расход потока в пограничной зоне с толщиной $\delta(r)$ определяется из следующего уравнения:

$$Q = 2\pi r \int_0^{\delta(r)} V dz \quad (5)$$

где Q - расход смеси; $2\pi r$ -длина окружности; V - скорость смеси, м/с; $\delta(r)$ - толщина пограничного слоя, см.

Используя выражение (4) и (5), находим расход жидкой смеси на пленке:

$$Q = \frac{2l\pi}{3} \sqrt{\frac{\omega^2 (r \delta(r))^{3/2}}{\chi^2}} = \frac{2\pi l}{3} \sqrt{\frac{\omega^2 R_0^6}{\chi^2}}; \quad Q_{ac} = \frac{2\pi l \omega R_0^3}{3\chi} \sqrt{r^3 \delta^3(r)}$$

$$Q = \left(\frac{3Q}{2\pi l \omega R_0^3} \right)^{2/3} = r \delta(r)$$

Толщина смазочной пленки:

$$\delta(r) = \frac{1}{r} \left(\frac{3Q_{ac} \chi}{2\pi l \omega R_0^3} \right)^{2/3} \quad (6)$$

где $\delta(r)$ - $\delta(r)$ - толщина пограничного слоя, см; Q - расход смеси; $2\pi r$ -длина окружности; ω -угловая скорость вырашающая частиц смеси, м/с; R_0 – радиус скорость смеси ; l - трубулент.

Эти выражения лежат в зоне от ламинарного движения потока до турбулентной зоны. Рассмотрим турбулентный поток пропеллера, (пропеллер-это смеситель устройств) когда число Рейнольдса $Re > 10^5$.

При сильном турбулентном потоке, используется формула Л. А. Саткеевича для длины смешивания:

$$l_r = \chi \sqrt{z} (\delta(r) - z)$$

Для секундного расхода в интегрированной граничной области смеси получим следующее выражение:

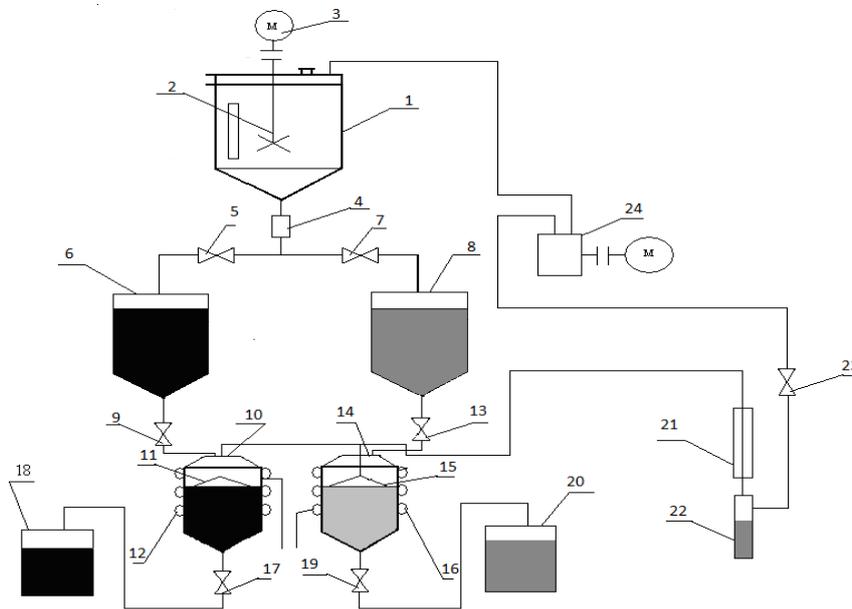
$$Q = \frac{2\pi \vec{\omega} R_0^3}{\chi} r^{3/2} I_0 \delta(r) \quad (7)$$

В этом случае,

$$I_0 = \pi .$$

Расчеты показывают, что поверхностная прочность на разрыв текучей среды в ламинарном режиме слабее, чем в турбулентном режиме, что означает, что поток обтекаая пропеллер отрицательно влияет на утечку.

В третья глава «**Методология исследования, загрязнения моторного масла, экспериментальные исследования и эффективность системы его очистки, процесса загрязнения масло.** Дана информация о методах анализа ингредиентов масел. В качестве альтернативы предусмотрено устройство, основанное на селективном способе удаления моторных масел из продуктов окисления и принципа его работы.



1-бак; 2- смеситель-отстойник; 3- двигатель; 4-смотровое окно; 5 и 7-краны; 6 и 8 – емкости для сбора загрязненного и очищенного масла; 9 и 13 краны; 10 и 14-емкости для выпаривания растворителя; 11 и 15– испаритель тарелки с электроподогревом; 12 и 16– спирали; 17 и 19– краны; 18 и 20– емкости для сбора загрязненного и очищенного масла; 21–холодильник; 22–конденсат ; 23– кран; 24– насос.

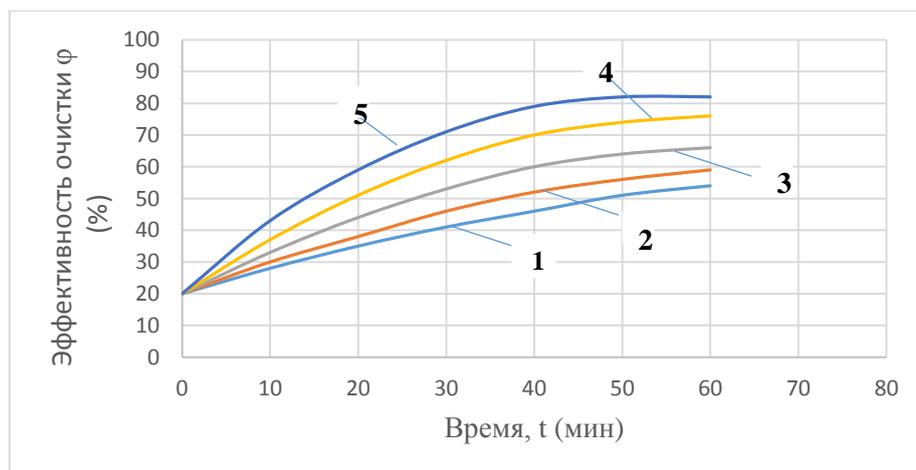
Рис.1. Общий вид стенда для очистки автотракторных масел от продуктов окисления

Установка работает в следующем порядке: в ёмкость заливается отработанное масло вместе с ацетоновым растворителем, раствор в емкости перемешивается пропеллерным смесителем в течении 12 мин, потом отстаивается в течении 23 мин. Затем на основании показаний смотрового окна с помощью кранов разделяется на емкости для очищенных и грязных масел, при этом с помощью испарительных тарелок выпаривается ацетон, после чего разделяется на емкости для очищенных и грязных масел.

Лабораторные и эксплуатационные исследования проведенные с помощью предлагаемой установки показали изменение свойств масла при использовании селективных растворителей.

Подготавливают очищающее средство для окислительных продуктов масел, используемых для контейнеров, смесителей, дезинтегрирующих устройств и контейнеров для очищенных масел и растворителей для смешивания с маслорастворимым соединением.

В четвертой главе диссертации «Тесты использования устройств и результаты технико-экономического обоснования рассматривается процесс очистки отработанных масел». Для оценки степени очистки использовался анализ свойств моторного масла. Ниже приведены результаты процесса выборочного удаления. Было показано, что исследования по очистке масла, когда температура смеси составляет 18°C , эффективность ацетона и разнообразных моторных масел улучшается за счет увеличения содержания ацетона в масле. Ожидается, что максимальная эффективность очистки составит 35-40 минут для смеси. Если соотношение ацетона и масла составляет 80%, 60% и 40%, остывание может быть достигнуто в течение 35 минут. Также остывание можно достичь в течение 40 минут, если соотношение ацетона и масла составляет 80%, 60% и 40%.



1-ацетон 80%+масло 20%, 2-ацетон 60%+масло 40%, 3-ацетон 50%+масло 50%, 4-ацетон 40%+масло 60%, 5-ацетон 20%+масло 80%

Рис. 2. Графики эффективности смазки ($T = 27^{\circ}\text{C}$) в зависимости от времени отстаивания при различных соотношениях ацетона и масла.

Исследования по остыванию масел, используемых в различных пропорциях ацетона и моторного масла при использовании нагрева смеси при температурой

27°C показали, что эффективность очистки масла улучшается с содержанием процента ацетона в масле. Если соотношение ацетона и масла составляет 80%, 60% и 40%, остывание может быть достигнуто в течение 25 минут. Остывание можно достичь в течение 30 минут, если соотношение ацетона и масла составляет 80%, 60% и 40%.

Максимальный эффект очистки составляет 20-25 минут остывания, если температура смеси составляет 50°C. Также остывание можно достичь в течение 20 минут, если соотношение ацетона и масла составляет 80%, 60% и 40%.

За исключением прозрачности очищенного масла, все показатели соответствуют требованиям. Одной из основных причин низкой прозрачности остывших очищенных масел является сложность отделения сильно связанного органического вещества в масле. Желательно смешивать его с долговременным растворителем для удаления всех органических веществ из масла. По мнению многих ученых, этот показатель не оказывает существенного влияния на процесс трения двигателя. Показатели сравнения физических и химических свойств используемых и очищенных масел приведены в табл.1.

Таблица 1

Показание сравнения физических и химических свойств используемых и очищенных масел

№	Наименование	Отработанное масло	Очищенное масло(50:50)	ГОСТ
1	Содержание механических примесей, %	0,45105	0,014	0,015
2	Кинематическая вязкость,сСт	9,9	8,92	8,0
3	Кислотное число, мг КОН/ г	6,13	1,65	2,0
4	Щелочное число, мг КОН/г	2	4,7	6,5
5	Цветность	Выше 8	3	2

Данное в таблице 1, подтверждают влияние очистителя моторного масла, по нашем исследованиям показатели очищенного масла близки к ГОСТу.

Чтобы оптимизировать настройки устройства, был реализован план трехэтапного плана второго уровня Бокс-Бенкина. Общее количество точек в плане составляет 27, а количество меняющих точек - 4.

Уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$\begin{aligned}
 Y = & 3,1 + 0,82 X_1 + 1,85 X_2 + 1,96 X_3 - 0,44 X_4 + 2,42 X_1 X_2 + \\
 & + 0,86 X_1 X_3 - 0,64 X_1 X_4 + 3,01 X_2 X_3 - 0,76 X_2 X_4 - 0,21 X_3 X_4 - \\
 & + 0,71 X_1^2 + 0,38 X_2^2 - 1,6 X_3^2 - 1,5 X_4^2,
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

Здесь приведены закодированные факторы X_1 , X_2 , X_3 , X_4 (соответственно, температура раствора, продолжительность остывания, отношения ацетона и масла, концентрация загрязнения). Для нахождения условных экстремумов использовался графический метод.

Наилучший результат цветности для масел ($P = 2,4$) составлял при температуре 50°C, продолжительности остывания 60 минуты коэффициенте смеси уменьшался до 50:50, а концентрация загрязнения составляла 0,22%.

При высокой концентрации механических композиций цвет масла исчезает при росте температуры масла. С физической точки зрения это можно

объяснить тем, что при повышении температуры раствора легкие фракции ацетона испаряются, что, в свою очередь, уменьшает емкость смолы ацетона.

Повышение температуры положительно влияет на остывание. При $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$, когда время остывания составляет 23 минуты, а концентрация механических смесей составляет 50:50, а отношение $X = 0,08-0,15\%$, цветность масла $P = 2,4$.

Таким образом, высокая цветность получается при следующих режимах работы:

- | | |
|------------------------------------|------------------|
| - отношение смеси | по объему 50:50; |
| - температура масла | 50 °С; |
| - время остывания | 23 минуты; |
| - концентрация механических смесей | 0,08-0,15%. |

Эксплуатационные испытания продуктов окисления использованных моторных масел, разработанной автором масляного очистителя марки МТКК (ПУОМ)-100 проводились на сельскохозяйственных предприятиях Юкори Чирчикского района Ташкентской области в соответствии с методологией, изложенной в главе 3. Целью эксплуатационного испытания было установление эксплуатационного ресурса устройства. При этом фильтры периодически регенерировались и повторно тестировались после каждого цикла ресурса. Содержание органического загрязнения определялось цветностью и содержанием кислоты.



1-смеситель-отстойник, 2-двигатель; 3-емкость; 4- датчик;
5-стойка; 6-спирал.

Рис.3. Общий вид экспериментальной установки для очистки масла

Исследования показали, что массовое загрязнение рафинированного масла уменьшилось примерно в 3-4 раза от количества загрязняющих веществ в образце масла. Экспериментальные результаты режима работы устройства приведены в таблице 2.

Таблица 2

Экспериментальные результаты режима работы устройства

-давление масла, МПа	0,6-0,64
-температура масла, °С	80
- линейная скорость потока масла вдоль фильтра, м/с	16
- соотношение масла и ацетона,	50:50
- Температура нагревания в выпарном устройстве, °С	53
- время перемешивания, минут	12
-время отстаивания, минут	23
- соотношение очищенного и нового масла,	50:50

Для экспериментов выбрано 1,2 процентное масло, содержащее большинство органических ингредиентов. В этом случае температура вспышки составляла 165°С, а кинематическая вязкость составляла: 6,82 мм²/с при 100°С. Как показано в таблице 3, параметры отработанного масла соответствуют стандартным требованиям.

Таблица 3

Физико-химические характеристики рафинированного моторного масла М-10 Г₂

№	Показатели	Отработанное масла	Требование Стандарта к очищенным маслам	Очищенное масла
1.	Кинематическая вязкость, сСт	6,82	11+0,5	9,1
2.	Содержание механических смесей, %	0,456	0,015	0,006
3.	Содержание воды, %	0,21	Следы	Следы
4.	Содержание асфальта и смоловых соединений, %	0,48	0,29	Следы
5.	Зольность %	1,8	1,65	1,42
6.	Щелочного число	2,77	6	4.7
7.	Температура вспышки открытым тигле, С°	165	205	207
8.	Содержание топлива, %	6,3	0,8	0,5

Испытание моторных масел от продуктов окисления проводилось на двигателе Д-243 трактора ТТЗ-811.

Опыт показал, что изменение содержания масляных кислот в моторных маслах, используемых в процессе очистки моторного масла в течении 250 мото-час, практически не отличается от содержания щелочного масла, а их ресурс составляет 82%.

За отчетный период, когда мобильное устройство используется для очистки использованных моторных масел от продуктов окисления, экономический эффект составляет 42290000 сум (в ценах 2017 года).

ВЫВОДЫ

1. Моторные масла интенсивно загрязняются продуктами окисления во время обработки, тем самым ускоряя процесс трения. Во время выполнения сельскохозяйственных работ двигатели тракторов из-за перегруженности и окисления углерода, содержание карбена, карбоида и асфальтовой продукции увеличивается на 1,2%. Окисляющие продукты ускоряют процесс ухудшения качества масел, что приводит увеличению потребляемой к мощности двигателя КШМ и ЦПГ на 15%.

2. В результате анализа литератур была принята рабочая гипотеза: «Устройство для использования ацетона в качестве селективного растворителя при обработке продуктов окисления, используемых в моторных маслах». В основном это касались конструкции и технологических схем очистителя моторного масла. Принят эффективный способ удаления окислительных продуктов с использованием моторных масел на основе ацетона в условиях МТР.

3. Движение уровня насыщения вязкости использованного моторного масла и смеси ацетона, аналитические соединения, обуславливающие воздействие на процесс очистки, скорости движения масла по конусообразной поверхности, представляющие эффект очистки поверхности дали возможность обоснования рабочих режимов и параметров устройства, рекомендованных показателей найденных граничащих условий применения очищенных масел.

4. Получены аналитические связи для очистки моторных масел от окисляющих продуктов, зависимость эффективности очистки от параметров устройства. Прибор служит в качестве контейнера для сбора масел, парогенератора, контейнера смесителя – отстойника, отдельного контейнера для чистых и осадочных масел и сосуда для повторного сбора ацетона.

5. Разработана установка для технологии сбора и извлечения масел, используемых в сельском хозяйстве. Определяются количество загрязнений и состав масел, и выбираются режимы по возобновлению работы устройства. При необходимости можно комбинировать ПУОМ-100 с механической смесью и очистителем воды.

6. Емкость диаметра смесителя – отстойника составляет 49,2 см, высота 25,3 см, диаметр смесителя составляет 7,39 см, объем раствора по соотношению - 50:50, температура масла – отстойника - 50 ° С, продолжительность остывания

составляет 23 минуты. Очищающее масло устройство, включающее вышеперечисленные обоснованные параметры и рабочие режимы, представлены следующими показателями качества, которые практически соответствуют стандартным требованиям: концентрация механической смеси составляет 0,08-0,15%, кислотное число составляет 2,13 мг, количество щелочности 4 мг, КОН/ г и цветность 3.

7. При использовании устройства для очищения окислительных продуктов использованных моторных масел экономический эффект составляет 42290000 сум (в ценах 2017 года).

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC DEGREES
DSc.27.06.2017.T.10.01AT THE TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION
AND AGRICULTURAL MECHANIZATION ENGINEERS**

**TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL
MECHANIZATION ENGINEERS**

KHOLIKOVA NARGIZA ABDUVALIYEVNA

**BASING THE WORK ROUTINE AND PARAMETERS OF THE
INSTRUMENT THAT CAN CLEAN ENGINE OIL FROM OXIDANT
PRODUCTS**

05.07.02–Using, electing and repairing the technics of agriculture and land-reclamation

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL
OF PHILOSOPHY (PhD) ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2018

The theme of the doctoral of philosophy (PhD) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under B2017.4.PhD/T533

The dissertation was performed at Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific council (www.tiame.uz) and at the Information and educational portal «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor: **Sharipov Kongratbay Avazimbetovich**
doctor of technical science, professor

Official opponents: **Shoobidov Shoraxmat Asaqarovich**
doctor of technical science, professor

Alimova Zebo Xamidullayevna
candidate of technical science, docent

Leading organization: **Scientific research institute of mechanization
and electrification of agriculture**

The defense of the dissertation will be held at 14⁰⁰ on «__» _____ 2018 year at the scientific council meeting No.DSc.27.06.2017.T.10.01 at the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (at the address: 39, Kari Niyazi street, Tashkent city, 100000. Tel: (+99871)237-09-45; Fax:(+99871) 237-38-79, e-mail, admin@tiame.uz).

The dissertation is available at the Information-resource center of the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (registration number ____). Address: 39, Kari Niyazi street, Tashkent city, 100000. Tel: (+99871) 237-09-45; Fax:(+99871) 237-46-68, e-mail, admin@tiame.uz.

The abstract from the thesis is distributed _____ «_____», 2018.
(Mailing protocol No 6 on may 12, 2018).

B.S. Mirzaev
Chairman of the scientific council for awarding of
scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

B.M. Khudayarov
Scientific secretary of the scientific council for
awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, docent

A.A. Akhmetov
Chairman of academic seminar under the scientific
council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences,
senior researcher

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is basing the work routine and the parameters of the instrument of cleaning the oil from oxidation products to develop the result of using shoe-shiner materials.

Objects of the research:

The ways of cleaning acetone and engine oils from oxidation products and producing demands for the oil quality indicators which re-cleaned on the bases of the advantages of the process;

To produce the developed construction of the cleaning instrument which engine oil from oxidation products;

To base the parameters of the cleaning instrument which engine oil from oxidation products;

To determine the indicators of stuffed degree of acetone and oil on the process of cleaning oil from oxidation products.

To give suggestions about the copulation of the oil which cleaned in the cleaning instrument of engine oil from oxidation products and the coordination the number indicators of alkali and sourness to the standard.

As the of the research it was taken the cleaning instrument the oil from the oxidation products, oxidation products, physical and chemical characters of used engine oil.

The subject of the research organizes the parameters, routine and the working process of the cleaning instrument oil from oxidation products.

Practical results of the research include followings:

It was produced the developed instrument which can clean the engine oil from oxidation products.

It was produced the work routine which supports the decreasing the expenditure of energy and recourse for re-cleaning the oil which was used in the parameters of the instrument's working parts.

Implementing the results of the research

On the bases of the results which were taken according to the working routine and parameters of the instrument which can clean engine oil from oxidation products:

The construction of the instrument which can clean used oil from oxidation products implemented on the branch of Yukorichirchik "Tashkent Agro service MTP".(information of number 07/23-1220 on December 23,2017 the Ministry of Agriculture and Irrigation). As the result of the research, putting into practice the instrument that can clean the used oil gave an opportunity to save 461 liters engine oil.

The instrument that can re-clean the used oil was implemented in "Uzavtotexxizmat" MCHJ. (information of number 5/1772 November 2017). The result which using the re-cleaned oil gave an opportunity to have the fruit till 15-20.

The way of cleaning the used engine oil and its instrument were implemented in the enterprises of "Uzavtosanoat" AJ. As the result, the quality and the effectiveness of the oil which cleaned in the instrument increased in 15/20 percent, the expenditure of reconstruction decreased in 6-8 percent.

Approbation of the research results. The results of the research were discussed on the international and 7 republic scientific- meetings. The processing was showed in the exhibition of IX republic innovation ideas, technologies and projects in 2016.

Announcing the research results. On the dissertation it was published overall 16 scientific researches, 10 articles in the scientific publications which suggested publishing the main scientific results PhD dissertation of Higher Attestation of the Republic such as 9 of them are published on the republic and 1 of them is on the international magazines.

The structure and the volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusion, list of used literature and appendices. The total volume of the dissertation includes 130 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

1. Ҳолиқова Н.А. Прогнозирование ресурса ДВС методом спектрального анализа масла // AGRO ILM. – Тошкент, 2008. –№2(6). – С. 45-46. (05.00.00; №3).
2. Ҳакимов Б.Б., Ҳолиқова Н.А. Возобновляемые топливо и дизель// AGRO ILM. – Тошкент, 2009. –№2(10). – С. 65-66. (05.00.00; №3).
3. Шарипов Қ.А., Ҳолиқова Н.А. Оптимизация производительности установки для нанофильтрации технических жидкостей // AGRO ILM. – Тошкент, 2009. –№3(10). – С.56. (05.00.00; №3).
4. Шарипов Қ.А., Ҳолиқова Н.А., Юсупов А. Разработка керамических мембранных нанофильтров-элементов для очистки масел // AGRO ILM. – Тошкент, 2010. –№1(13). – С. 54-55. (05.00.00; №3).
5. Шарипов Қ.А., Ҳолиқова Н.А. Ишлатилган мойларни марказлаштирилган ҳолда маркалари бўйича йиғиш пайтида таркибидаги ифлосликларнинг солиштирма таҳлили // Ўзбекистон кишлок хўжалиги. – Тошкент, 2011. –№12. – Б. 31. (05.00.00; №8).
6. Ҳолиқова Н.А.Очистка масла от продуктов окисления//AGRO ILM.– Тошкент, 2011. –№4(20). – С. 65-66. (05.00.00; №3).
- 7.Шарипов Қ.А., Ҳолиқова Н.А., Ҳудойқулов У. Моделирование распределения скоростей моторного масла с конической поверхностью смесителя - отстойника // Ўзбекистон Республикаси фанлар академияси. // Механика муаммолари. – Тошкент, 2012. –№3. – С.87-89.(05.00.00; №6).
8. Ҳолиқова Н.А.Эритувчи суюқликни мойдан буғлатиш жараёнини моделлаштириш //AGRO ILM.– Тошкент, 2012. –№3(23). – Б.64. (05.00.00; №3).
9. Ҳолиқова Н.А. Автотрактор мойлари оксидланиш маҳсулотларидан тозалаш технологияси ва унинг математик модели // AGRO ILM. – Тошкент, 2017. –№6(50). – Б.101-103. (05.00.00; №3).
10. Sharipov K.A., Khalikova N.A. Establishing patterns of flow of a viscous fluid on the lateral surface of the rotating cone // European Science Review. – Austria, 2018, № 1–2. – P.260 – 262. (05.00.00; №3).
11. Шарипов Қ.А., Ҳолиқова Н.А. Совершенствование технологии очистки автотракторных масел от продуктов окисления // Пахтачилик ва дончилик» илмий -техника журнали, Тошкент, 2001. – №3, С.33–36.
12. Шарипов Қ.А., Ҳолиқова Н.А. Хорижда келтирилган ёнилғиларнинг асосий хоссалари ва уларни ўқув жараёнига тадбиқ қилиш // Ўзбекистон Республикаси мустақиллигининг 10- йиллигига ва кадрлар тайёрлаш миллий дастури ижросига бағишланган» Республика илмий- амалий конференцияси. – Тошкент, ТИҚХМИИ 2001. –Б.98-100.
13. Шарипов Қ.А., Искандаров У., Ҳолиқова Н.А. Металокерамические фильтры для очистки автотракторных топливо-смазочных материалов // Ўзбекистон автомобил-йўл комплексининг долзарб муаммолари Республика илмий-амалий анжуман материаллар тўплами. – Тошкент, 2010. –С.124-126.

14. Шарипов Қ.А., Ҳолиқова Н.А. Установление закономерности течения вязкости по боковой поверхности вращающегося конуса // Российская академия наук. Фундаментальные и прикладные проблемы науки, Том 5, Материалы VII Международного симпозиума. – Москва, 2012. – С.9.

15. Шарипов Қ.А., Ҳолиқова Н.А., Шарипов З.Ш. Мембранная установка очистки масел // Казахский научно-исследовательский институт механизации и элект-рафикации сельского хозяйства Международная агроинженерия. Научно-технический журнал. Казахстан, 2015.–№4.– С.24-28.

16. Шарипов Қ.А., Каниев Ж., Ҳолиқова Н.А. Membrane plants refined oil// Современные материалы, техника ва технологии в машиностроении Халқаро илмий- техникавий анжумани. – Андижон-2016. –Р.38-42.

Автореферат «ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ» илмий журнали тахририятида тахрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (25.05.2018 й.).

Босишга рухсат этилди: 04.06.2018 йил
Бичими 60x45 ¹/₈, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи 2,7. Адади: 100. Буюртма: №138.

ТТЕСИ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўч., 5-уй.

