

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.02/30.12.2019.К/Т.35.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ**

**УРИНОВ СОБИР НАСИЛЛОЕВИЧ**

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁ РЕСУРСЛАРИ АСОСИДА МОЙЛОВЧИ ГИЛЛИ  
БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ  
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА УЛАРНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ**

**02.00.11- Коллоид ва мембрана кимёси**

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

**Тошкент - 2021**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Content of the dissertation abstract of doctor of Philosophy (PhD)**

**Уринов Собир Насиллоевич**

Маҳаллий хомашё ресурслари асосида мойловчи гилли бурғилаш эритмаларини олиш технологиясини такомиллаштириш ва уларнинг қўлланилиши ..... 3

**Уринов Собир Насиллоевич**

Совершенствование технологии получения смазывающих глинистых буровых растворов на основе местных сырьевых ресурсов и их применение..... 19

**Urinov Sobir Nasilloevich**

Improvement of technology for producing lubricating clay drilling fluids based on local raw material resources and their application..... 35

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 38

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.02/30.12.2019.К/Т.35.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ**

**УРИНОВ СОБИР НАСИЛЛОЕВИЧ**

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁ РЕСУРСЛАРИ АСОСИДА МОЙЛОВЧИ ГИЛЛИ  
БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ  
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА УЛАРНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ**

**02.00.11- Коллоид ва мембрана кимёси**

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

**Тошкент - 2021**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.3.PhD/Т1782 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация иши ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институтида бажарилган.  
Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида [www.iopx.uz](http://www.iopx.uz) ва «Ziyouet» ахборот таълим порталида ([www.ziyouet.uz](http://www.ziyouet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий оponentлар:**

**Хамидов Босит Набиевич**  
техника фанлари доктори, профессор

**Тошев Шерзод Орзиевич**  
PhD (техника фанлари), доцент

**Етакчи ташкилот:**

**Наманган муҳандислик-технология институти**

Диссертация химояси Умумий ва ноорганик кимё институти ҳузуридаги DSc.02/30.12.2019.К/Т.35.01 рақамли Илмий кенгашнинг 29 сентябрь 2021 йил соат 14<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90, e-mail: [iopxanguz@mail.ru](mailto:iopxanguz@mail.ru)).

Диссертация билан Умумий ва ноорганик кимё институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (10-рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90).

Диссертация автореферати 2021 йил 15 сентябрь куни тарқатилди.  
(2021 йил 15 сентябрь № 10 - рақамли реестр баённомаси).



**Б.С. Закиров**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, к.ф.д., проф.

**Д.С. Салиханова**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котиби, т.ф.д., проф.

**Ш.С. Намозов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси ўринбосари, т.ф.д., проф., академик

## **КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бутун дунёда чуқур нефт ва газ қудуқларини бурғулаш жараёнларини такомиллаштириш бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда, бундай қудуқлардаги юқори ҳарорат металл ускуналарни емирилишга ва уни авариявий ҳолатга олиб келади. Бурғу ва бурғулаш қурилмасининг бошқа айланувчи элементларига юқори ҳароратли таъсирни камайтириш мақсадида уларни, синтетик ва табиий усулларда олинадиган ёғлар билан мойлаш тавсия этилади. Улардан табиий усулда олинган ёғлар нисбатан қулай ва арзонроқ мойловчи хом-ашё ҳисобланади, чунки улар асосан маҳаллий мойлар, шунингдек чиқиндиларидан олинади. Ушбу муаммони ечиш республикада нефт ва газ қазиб олишни кенг қўламли ривожлантириш ҳамда ишлаётган қудуқлар фондини кенгайтиришда катта аҳамиятга эга.

Ҳозирги вақтда жаҳонда нефт ва газ қазиб олиш бўйича глобал рақобат шароитида, маҳаллий хом-ашёлар асосида мойловчи бурғулаш эритмаларини олиш ва қўллаш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада, ёғ-мой саноати иккиламчи маҳсулотларидан олинган самарали мойлаш материалларини танлаш ва қўллаш; чуқур (1500 метрдан ортиқ) нефт ва газ қазиб олиш қудуқларида бурғу ва бурғулаш қурилмасининг бошқа ҳаракатланувчи элементларини мойлаш шароитини яратиш; нефт ва газ бурғулаш қурилмаси элементларини мойлаш жараёнлари ташкил этилганлигини ҳисобга олган ҳолда, қудуқнинг турли чуқурликларида ҳароратни бошқаришга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда юқори ҳароратли чуқур қудуқларда нефт ва газ қазиб чиқариш техника ва технологиясини такомиллаштириш, маҳаллий хомашёлар асосида бурғулаш эритмаларини олиш бўйича илмий изланишлар олиб борилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар Стратегияси учинчи йўналишида таъкидланган «юқори технологияли қайта ишлаш тармоқларини, энг аввало, маҳаллий хомашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни жадал ривожлантиришга қаратилган сифат жиҳатидан янги босқичга ўтказиш орқали саноатни янада модернизация ва диверсификация қилиш<sup>1</sup>. Бу борада, чуқур қудуқларда ишлайдиган нефт ва газ бурғулаш қурилмаларида ишлатиладиган мойлаш ёғларини яратиш ва улардан фойдаланиш бўйича илмий тадқиқотлар олиб бориш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» тўғрисидаги Фармони, 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3236-сон «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури» ва 2018 йил 25 октябрдаги ПҚ-3983-сон «Ўзбекистон Республикасида кимё саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари

---

<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини Ривожлантиришнинг Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармони

тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни бажаришга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланиш устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технология ва нанотехнология» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.**

Ҳозирги кунда чуқур, юқори ҳароратли нефт ва газ қудуқларида бурғулаш қурилмаларини ишлатишда қўлланиладиган мойлар ва уларнинг олиниши тўғрисидаги кўплаб ишлар ҳақида адабиётлар маълум. Чуқур нефт ва газ қудуқларини бурғулашда керак бўладиган мойловчи, олдиндан белгиланган физик-кимёвий ва реологик хусусиятли ёғларни синтетик усулда олиш бўйича ишлар маълум. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, бурғулаш қурилмаларини мойлашда ишлатиладиган ёғларни олишга хорижий ва миллий олимларимизнинг бир қатор ишлари бағишланган. МДХ давлатлари тадқиқотчиларидан Б.А.Андресон С.Н.Бастриков, Е.Беленко, Р.Н.Загидуллин, Н.Г.Кашкаров, В.Н.Кошелев, О.А.Лушпеев, Ю.Н.Мойс, Т.А.Мотылев, Р.А.Мулюков, А.И.Острягин, В.И.Рябченко, А.И.Булатов, Я.А.Рязанов, Е.Я.Пондоев, В.Х.Паронян, А.А.Шмидт, Г.М.Сергеев, К.С.Ахмедов, С.А.Зайнутдинов, Э.А.Арипов, С.С.Хамраев, А.А.Агзамходжаев, Б.Н.Хамидов, Ш.М.Саидахмедов, С.А.Абдурахимов, У.К.Ахмедов, С.Фозилов ва бошқаларнинг ишлари маълум. Хорижий давлатлар тадқиқотчиларидан J.A.Pollard, A.G.Heggem, K.F.Gray ва бошқаларнинг ишлари маълум.

Таъкидлаб ўтиш жоизки, мамлакатимизда коллоид кимё ва реологик хусусиятларга эга мойлаш материалларини олиш мактаби Ўзбекистон Республикаси фахрий олими К.С. Ахмедов томонидан ташкил этилган бўлиб, унинг ишлари бугунги кунда сафдошларининг ҳурматига сазовор бўлган олим У.К.Ахмедов ва бошқа етук олимлар томонидан давом эттирилмоқда ва такомиллаштрилмоқда.

Юқориди санаб ўтилган ишларда асосий эътибор турли кимёвий ва табиий бирлашмалардан синтетик ва табиий усулда олинган мойловчи ёғларнинг таркиби ва хусусиятларига қаратилган. Нефт ва газ қудуқларини бурғулаш чуқурлигини ошириш мақсадида, бурғулаш эритмаси таркибининг мураккаблигидан келиб чиққан ҳолда ҳароратга чидамли ёғлар ва ёғ-мой саноати чиқиндиларини танлаш зарур. Бурғулаш қурилмаларини мойловчи ёғларни олиш ресурслари таҳлили шуни кўрсатадики, ҳар бир тадқиқотчи таннархни пасайтириш мақсадида маҳаллий ресурсларидан фойдаланган.

**Тадқиқотнинг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Умумий ва ноорганик кимё институти тадқиқот ишлари режасига мувофиқ № ФА-А13-Т131 «Рангли металлургия технологик қоришмаларини, нефт-газни қайта ишлаш чиқиндиларини ва ўсимлик мойини қайта ишлаш маҳсулотларини адсорбцион тозалаш технологияси» мавзусидаги амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** маҳаллий хом-ашё ресурслари асосида мойловчи гилли бурғулаш эритмаларини олиш технологиясини такомиллаштиришдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

катта чуқурликда бурғулаш эритмалари учун мойловчи мойларни олиш учун маҳаллий хом-ашё ресурсларининг таҳлили;

эмульсион типдаги гилли бурғулаш эритмалари тузилмасини мувозанатлашга мўлжалланган эмульгатор олишнинг технологик режимларини танлаш;

бурғу ва бурғулаш қурилмасининг бошқа ҳаракатланувчи элементларини юқори ҳароратли мойлашга мўлжалланган бурғулаш эритмаларининг, табиий эмульгаторларни қўллаган ҳолда, рецептураларини ишлаб чиқиш;

юқори ҳароратли шароитда, чуқур қудуқларни (1500 метрдан ортиқ) бурғулашда ишлатилаётган бурғулаш қурилмасини мойлаш усулини ишлаб чиқиш;

бурғулаш қурилмасини мойлашнинг оптимал технологик режимларини танлаш;

аномал юқори ҳароратли шароитда ишловчи бурғулаш қурилмасини мойлашнинг ишлаб чиқилган технологик режимларнинг саноат синовини ўтказиш;

юқори чуқурликка мўлжалланган нефт ва газ бурғулаш қурилмаларида ишлаб чиқилган мойлаш мойини қўллашдан кутилган иқтисодий самарадорликни ҳисоблаш.

**Тадқиқот объекти** сифатида пахта ёғини гидратация қилиш усули билан олинган техник фосфолипидлари ва триацилглицеридлари ҳамда бурғулаш қурилмаларини мойлашда ишлатиладиган, юқорида айтиб ўтилган липидларни ўз таркибига олган мойловчи ёғлар, шунингдек ёғ-мой саноати ёғ чиқиндилари олинган.

**Тадқиқотнинг предмети**ни бурғу ва бурғулаш қурилмаларини мойлашда ишлатиладиган техник фосфолипидлар ва триацилглицеридлар асосида тайёрланган мойловчи ёғларни олиш ва қўллашнинг муқобил технологик режимини ўрнатиш ташкил этади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертация ишида физик-кимёвий, коллоид-кимёвий усуллар, ГЖХ, ИК- и ЯМР спектроскопия ва бошқа стандартлаштирилган хом-ашё ва олинадиган маҳсулотларни таҳлил қилиш усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

маҳаллий ўсимлик ёғларидан (хусусан пахта ёғидан) олинган техник фосфолипид ва триацилглицеридларнинг таркиби ва хусусиятлари аниқланган;

техник пахта ёғларидан уларни гидратациялаш усули 2 %ли лимон кислотаси сувли эритмасидан фойдаланган ҳолда фосфолипид ва триацилглицеридларни ажратишнинг асосий технологик кўрсаткичлари аниқланган;

мойловчи реагентлар сифатида ишлатилинадиган фосфолипидлар ва триацилглицеридлар бурғулаш эритмасининг рецептураси ишлаб чиқилган;

юқори ҳароратли шароитда ишловчи, чуқур бурғулаш қурилмаларида ишлатиладиган мойловчи ёғларнинг мойлаш хусусиятлари аниқланган;

бурғулаш қурилмаси учун мойловчи ёғни қўллаш ва олишнинг муқобил технологик шартлари ишлаб чиқилган;

маҳаллий хом-ашё ресурслари асосида мойловчи гилли бурғулаш эритмаларини олиш технологиясини ва уларни қўлланилиши технологияси такомиллаштирилган;

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

техник пахта ёғининг фосфолипидлари ва триацилглицериддан олинадиган мойловчи ёғларнинг таркиби ишлаб чиқилган;

бурғуни ва бурғулаш қурилмасининг бошқа ҳаракатланувчи элементларини ишлаб чиқилган мойловчи ёғлар билан мойлаш усули яратилган;

чуқур кудуқларни бурғулашда қўлланиладиган фосфолипид, триацилглицерид аралашмаларини олиш ва қўллашнинг мақбул шартлари ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончилиги.** Олинган натижалар кимёвий ва физик-кимёвий замонавий тадқиқот усулларини қўллаш орқали илмий таҳлил усулларининг комплекслари билан асосланган ҳамда фосфолипидларнинг триацилглицеридлар билан аралашмаларини олиш ва улардан фойдаланиш технологияси тажриба-саноат синовлари билан тасдиқланган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.**

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти пахта ёғидан фосфолипид билан триацилглицериднинг ажратиб олиш ва уни бурғулаш эритмаларига мойловчи реагент сифатида киритилиши, бурғулаш жараёнидаги ҳароратни сақлаб туриши ва қурилмаларни мойлаб, гилли корканинг ёпишқоқлигини камайиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, фосфолипидларнинг техник пахта ёғидан лимон кислотасининг 2% сувли эритмаси билан гидратация қилиш йўли билан олинган триацилглицеридлар билан аралашмаси нефт ва газ қазиб олишда чуқур (1500 метрдан ортиқ) кудуқларда бурғулаш эритмаларининг эмульгатори сифатида ишлатилиши, ҳамда ўқув муассасаларида кимё ва кимёвий технология соҳаларида магистрлар ва бакалаврларни тайёрлашда ўқув жараёни учун хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларини жорий қилиниши.** Маҳаллий гил минераллари асосида кўп функционал бурғулаш эритмаларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

пахта ёғларидан фосфолипид сирт фаол моддаларини ажратиб олиш технологияси «Фаргона ёғ-мой» АЖнинг «2022-2023 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати»га киритилган («Ўзбекнефтгаз» АЖнинг 2021 йил 2 февралдаги 03-17-5/25-сон маълумотномаси). Натижада, маҳаллий хом-ашёлар асосида бурғулаш эритмалари учун мойловчи реагент олиш имконини беради;

СД-1 мойловчи реагентни бурғулаш эритма таркибига қўшиб бурғулаш жараёнига қўллаш технологияси «Бухоронефтьгазпармалаш» АЖнинг «2022-2023 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати»га киритилган («Ўзбекнефтьгаз» АЖнинг 2021 йил 2 февралдаги 03-17-5/25-сонли маълумотномаси). Натижада, нефт ва газ бурғулаш қурилмасининг юқори мойлаш кўрсаткичларига эга бўлган бурғулаш эритмаси олиш имконини беради.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 4 та республика илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 15 та илмий мақолалар нашр этилган. Улардан 1 та монография, ва Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан 3 та республика ва 4 та хорижий журналларда чоп этилган

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, адабиётлар рўйхати, иловалардан ташкил топган. Диссертация 129 бетдан ташкил топган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида диссертация ишининг долзарблиги ва зарурлиги, тадқиқотнинг мақсади, вазифалари, предмети ва объектлари, тадқиқотларнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва техника тараққиётининг устувор йўналишларига мувофиқлиги асослаб берилган. Илмий янгилик очиб берилган ва тадқиқотнинг амалий натижалари тақдим этилган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти баён қилинган.

Диссертациянинг «**Бурғулаш эритмаларини ва мойловчи реагентларни олиш ва қўллаш технологияласини яратиш муаммоларининг замонавий ҳолати**» деб номланган биринчи бобида (адабиётлар таҳлили) бурғулаш эритмаларини ишлаб чиқариш, хусусан чуқур, юқори ҳароратли ва тузли қудуқлар учун мойлаш материаллари соҳасидаги таниқли илмий тадқиқот ишлари тақдим этилган. Гилли минераллар, юқори самарали қўшимчалар ва бошқалар асосида бурғулаш эритмаларини ишлаб чиқариш ва улардан фойдаланишнинг технологияси ва техникасининг ривожлантиришнинг илмий йўналишлари кўрсатилган. Бу муаммонинг тизимли таҳлили асосида ушбу диссертация тадқиқотларининг мақсади ва вазифалари шакллантирилди.

Иккинчи боб «**Мойловчи ёғлар ва гилли бурғулаш эритмаларини таҳлил қилиш усуллари ва тажриба техникаси**», эмулгация қилувчи ёғлар ва мойлар қўшилган гилли бурғулаш эритмаларини таҳлил қилиш услубларига, мойлаш ёғлари ва бурғулаш эритмаларининг эмульгаторлари сифатида фосфолипидлар ва триацилглицеридларнинг аралашмасини олиш учун лаборатория жиҳозларининг тавсифига бағишланган. 1-жадвалда келтирилган

бурғулаш эритмаларини мойлаш учун тавсия этилган компонентлари сифатида фосфолипидлар ва ТАГ нинг асосий кўрсаткичлари ўрганилди.

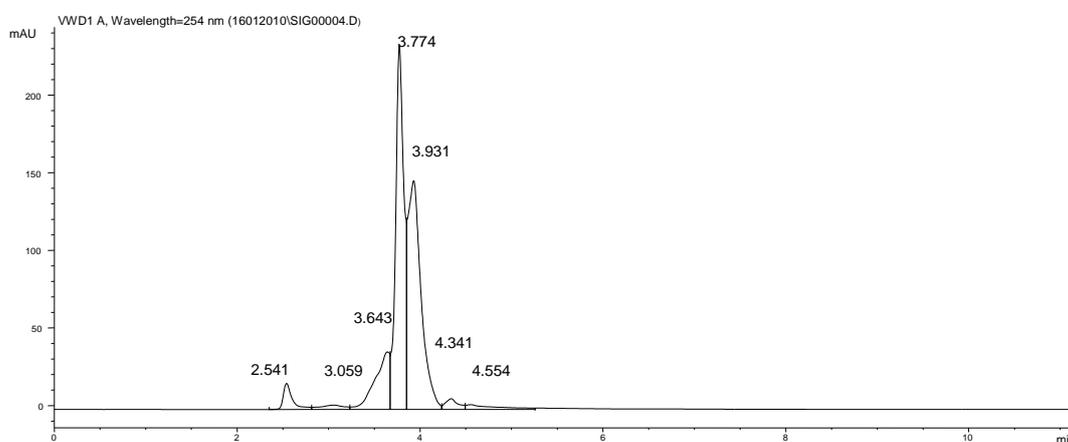
1-жадвал

**Техник форпресс пахта ёғидан олинган триацилглицеридлар билан фосфолипидлар аралашмасининг кўрсаткичлари**

Физик-кимёвий кўрсаткичлар	Ўлчов бирлиги	Қийматлар оралиғи
<b>Таркиб:</b>		
кул	%	1,5 - 3,2
азот	%	1,1 - 1,2
фосфор	%	3,6 - 3,8
умумий углеводородлар, шу жумладан	%	3,5 - 4,1
эркин	%	1,3 - 1,5
боғланган	%	2,2 - 2,6
совунланмайдиган липидлар	%	4,3 - 4,8
госсипол	%	2,2 - 3,1
<b>Мой-кислотали таркиб:</b>		
палмитик	%	22,2 - 24,6
стеариник	%	3,0 - 3,2
олеиник	%	17,0 - 17,1
линоллик	%	55,1 - 57,4
линоленик	%	0,1 - 0,4

1-жадвалдан кўриниб турибдики, форпресс пахта ёғи гидрациядан сўнг, таркибида совунланмайдиган моддалар, углеводородлар ва фосфор бирикмалари юқори бўлган фосфолипидларнинг триацилглицеридлар билан аралашмасини ажратиб чиқаради. Тўйинган мой кислоталарининг мой кислотаси таркибидан палмитик кислота ва тўйинмаган ёғ кислоталарида эса линоллик кислота асосий қисмни ташкил этади. Бу бурғулаш эритмалари учун олинган мойловчи ёғларнинг сиртларни фаол мойлаш хусусиятларини асослашга имкон беради.

1-расмда пахта ёғларини гидратация қилиш йўли билан ажратилган фосфолипидлар триацилглицеридлар аралашмада госсиполни аниқлаш учун ВЭЖХ хроматограммаси тасвирланган.



**1-расм. Оддий усулда 0,7 мл / мин оқим тезлигида гидратланган пахта ёғи миқдорий таҳлилининг хроматограммаси. 3,931 мин. 40,5318% госсипол**

1-расмдан кўриниб турибдики, госсиполни эркин госсипол билан бирга унинг ҳосилалари томонидан ҳосил бўлишини кўрсатади, бу шубҳасиз олинган мойловчи ёғларининг юзаларни мойлаш фаоллиги хусусиятларига таъсир қилади.

Бундан ташқари, мойловчи гилли бурғилаш эритмалари олиш учун ишлатилган маҳаллий лойларни таҳлил қилиш натижалари келтирилган.

Учинчи боб «**Мойловчи реагентларни техник пахта ёғидан ажратиб олишни тадқиқотлаш ва уларни гилли бурғулаш эритмаларини ишлаб чиқаришда қўллаш**»ни ўрганишга, эмульсион бурғулаш гилларини ишлаб чиқариш учун фосфолипидларнинг триацилглицеридлар билан аралашмаларидан фойдаланишга, фосфолипидлар триацилглицеридлар аралашмаси ёрдамида мойлаш ва антикоррозион бурғулаш эритмани ишлаб чиқаришга бағишланган. Шунингдек, ушбу бобда маҳаллий гил ва мойловчи ёғлар асосида олинган эмульсияли бурғулаш эритмаларини ўрганиш, гилли бурғулаш эритмаларидаги маҳаллий мойлаш қўшимчаларини ўрганиш, пахта фосфолипидлари ва уларнинг лецитин фракцияларидан эмульсияли мойловчи бурғулаш эритмаларини тайёрлашда эмульгатор сифатида фойдаланиш масалалари ҳам ёритиб берилган.

Фосфолипид сирт фаол моддаларининг ўзига хос хусусиятлари комплекси туфайли уларни гилли бурғулаш эритмаларида ишлатиш қудуқ бурғулашнинг юқорида айтиб ўтилган муаммоларини ҳал қилишга ёрдам беради.

2-жадвалда СД-1 дан фойдаланган ҳолда ишлаб чиқилган бурғулаш эритмаларининг янги рецептуралари синов натижалари келтирилган.

## 2-жадвал

### Бурғулаш эритмаларининг кўрсаткичларини СД-1 миқдорига боғлиқлиги

Рецепт тартиб рақами №	Компонентлар таркиби, кг/м <sup>3</sup>					Бурғулаш эритмалари кўрсаткичлари		
	СД-1	Кауст. сода	Ишқорий бентонит	СаСО <sub>3</sub>	Гипан	Зичлик, г/см <sup>3</sup>	Қовушқоқлик, сП·с	рН
1	2,0	0,2	45,0 <sup>х)</sup>	100	20	1,24	15	9,5
2	4,0	0,4	45,0 <sup>х)</sup>	100	20	1,24	13	9,8
3	6,0	0,6	45,0 <sup>х)</sup>	100	20	1,23	11	10,0
4	2,0	0,2	45,0 <sup>хх)</sup>	100	20	1,24	17	9,5
5	4,0	0,4	45,0 <sup>хх)</sup>	100	20	1,24	14	9,8
6	6,0	0,6	45,0 <sup>хх)</sup>	100	20	1,23	10	10,0

Изоҳ: х) – Катта-кўрғон конининг ишқорий бентонити;

хх) – Навбахор конининг ишқорий бентонити.

2-жадвалдан кўриниб турибдики, СД-1нинг массавий улуши 0,2 дан 6,0 кг/м<sup>3</sup> гача ортиши билан бурғилаш эритмасининг зичлиги 1,34 дан 1,42 г/см<sup>3</sup>гача ортади, қовушқоқлик эса аксинча 17 дан 10 сП·с гача камаяди ва рН кўрсаткичи 7,7дан 8,9гача ўзгаради.

Биз сувли асосда фосфолипидлар ва маҳаллий гилларни қўшиб олинган бурғилаш эритмаларини ўрганиб чиқдик. Олинган натижалар 3-жадвалда келтирилган.

**СД-1 билан ва усиз маҳаллий лойлардан олинадиган бурғулаш эритмаларининг асосий параметрларининг ўзгариши**

Гил номи	СД-1 қўшилмаганда		СД-1 қўшилганда	
	қовушқоқлик, с (СПВ-5 бўйича)	Корка ёпишқоқлиги	қовушқоқлик, с (СВВ-5 бўйича)	Корка ёпишқоқлиги
Навбахор ишқорли бентонити	28	24 <sup>0</sup>	30	11 <sup>0</sup>
Навбахор бонатли палигорскити	20	21 <sup>0</sup>	21	13 <sup>0</sup>
Катта-кўрғон бентонити (назорат)	25	23 <sup>0</sup>	26	12 <sup>0</sup>

3-жадвалда келтирилган тадқиқот натижаларидан, фосфолипид сирт фаол моддаларини сув асосида олинган гилли бурғулаш эритмаларида қўллаш самарали усул деган хулосага келиш мумкин. Бу чуқур кудуқларни турли хил минерал қатламлари ва юқори концентрацияли сув билан бурғулаш технологиясини такомиллаштириш бўйича бир қатор технологик муаммоларни ҳал қилишга имкон беради. Бурғулаш эритмаларига фосфолипид сирт фаол моддаларининг қўшилиши уларга юқори мойлаш хусусиятини беради, бу эса қурилма элементларининг зарурий мойланиши, рухсат этилган эмульсия кўпикланиши ва бурғудаги ҳароратни таъминлайди. Ҳар хил маҳаллий гил минералларидан олинадиган бурғулаш эритмаларининг ёпишқоқлигининг пасайиши фосфолипидлар таркибида триглицеридлар борлиги билан боғлиқ.

Шундай қилиб, фосфолипидлар триацилглицеридлар аралашмаси бурғулаш эритмаларида бир нечта кўринишдаги мицеллалар ҳосил қилиши мумкин, бизнинг фикримизча охиригининг таркиби ва хусусиятлари ўзгаради. Фосфолипид ва триацилглицерид қўшимчали бурғулаш эритмалари ўзининг иссиқлик-туз кўрсаткичларига кўра чет элдан харид қилинаётган намуналардан қолишмайди.

Тадқиқотлар натижасида СД-1нинг гилли бурғулаш эритмаларининг хусусиятларига таъсири аниқланди, натижалари 4-жадвалда келтирилган.

**Бурғулаш эритмаси кўрсаткичлари СД-1 сарфланишига боғлиқ ўзгариши**

СД-1 сарфи, %	Эритма кўрсаткичлари				
	зичлик $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	рН	Шартли қовушқоқлик, с	Сув ажратиш, см <sup>3</sup> /(30 мин)	Корка қалинлиги К, мм
0,5	1140	10,0	28	9	1,7-2,1
1,0	1140	9,9	28	8,6	1,7-2,0
1,5	1130	9,8	29	8	1,6-1,9
2,0	1125	9,7	30	7,8	1,5-1,7
2,5	1123	9,5	31	7,6	1,3-1,5
3,0	1120	9,4	33	7,5	1-1,5

4-жадвалдан кўришиб турибдики, СД-1 0,5 дан 30% гача бурғулаш эритмада сув ажралишининг сезиларли даражада пасайишига ёрдам беради. Бурғулаш суюқлигидаги СД-1нинг оқилона истеъмоли унинг умумий массасининг 1,5 дан 2,5% гача ўзгаради.

Ёпишқоқлик кўрсаткичлари ва ишқаланиш коэффициентини аниқлаб, бурғулаш эритмага кўшимча сифатида тавсия этилган пахта фосфолипидларининг мойлаш хусусияти ўрнатилди.

Мавжуд ФК-2000 билан таққослагандаги таҳлил натижалари 5-жадвалда келтирилган.

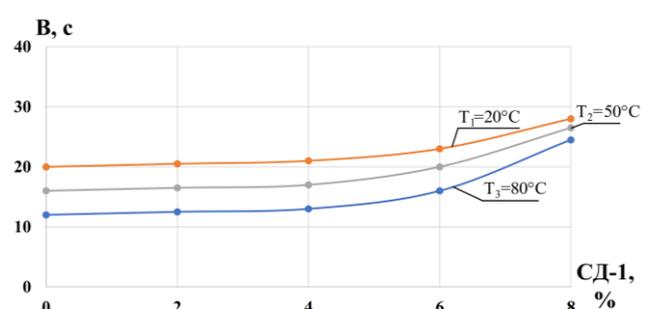
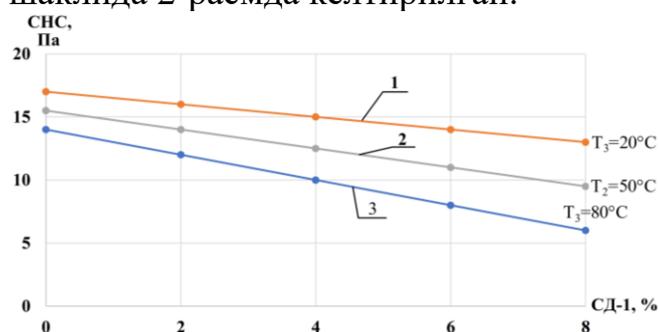
**5-жадвал**

**СД-1 табиатининг корка ёпишқоқлиги ва ишқаланиш коэффициентига таъсири**

Мойлаш кўшимча тури	зичлик $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	СНС, Па	Корка қалинлиги К, мм	Корка ёпишқоқлиги	Ишқаланиш коэф-ти
Дастлабки эритма	1,16	8/11	0,6	24 <sup>0</sup>	0,46
ФС-2000 (назорат)	1,16	9/6	0,6	12 <sup>0</sup> 45'	0,24
СД-1	1,16	3/6	0,6	10 <sup>0</sup> 15'	0,18

5-жадвалдан кўришиб турибдики, тавсия этилган пахта фосфолипидлари бурғулаш воситасини самаралироқ мойлайди, бу эса ФК-2000 га нисбатан пастроқ ёпишқоқлик ва ишқаланиш коэффициенти билан тасдиқланади. Шунини таъкидлаш керакки, пахта фосфолипидларидан фойдаланиш қудуқларни бурғулашда бурғулаш коллонасининг зўриқишини ва ёпишишини олдини олишга имкон беради ва маҳсулотли горизонтни очганда керакли фильтр қатламини ҳосил қилади ва бурғулаш эритмаси фильтратининг минимал киришини таъминлайди.

Биз фосфолипидлар асосида олинган бурғулаш эритмасининг структура ҳосил қилиш қобилиятига (СНС) таъсирини ўргандик. Натижалар график шаклида 2-расмда келтирилган.



**2-расм. Гилли бурғулаш эритмаси таркибидаги СД-1 миқдорига ва ҳароратга қараб СНС кўрсаткичининг ўзгариши**

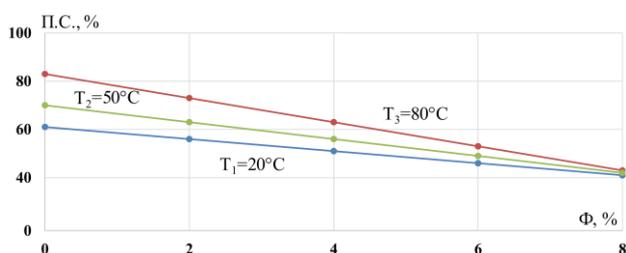
**3-расм Қовушқоқликнинг бурғулаш эритмаси таркибидаги СД-1 миқдори ва ҳароратга (T<sub>1</sub>-T<sub>3</sub>) қараб ўзгариши**

2-расмда СД-1 ҳарорат 20 дан 60 °С гача кўтарилганда ҳам эритманинг СНС кўрсаткичини пасайтириш хусусиятига эга эканлигини кўриш мумкин.

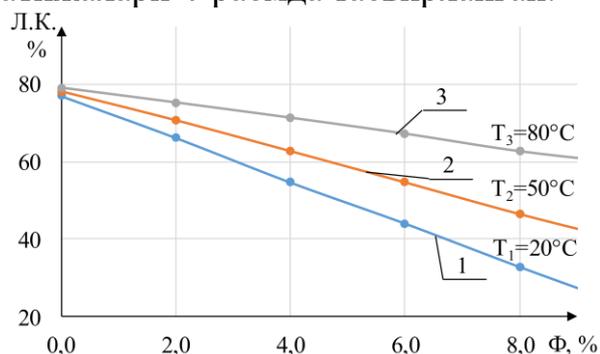
3-расмда ковушқоқликнинг СД-1 миқдори ва ҳароратга қараб ўзгариши кўрсатилган.

3-расмда СД-1 миқдорига қараб ҳарорат 20 дан 60 °С гача кўтарилганда эритманинг ковушқоқлиги нисбатан камроқ кўтарилаётганини кўриш мумкин, бу эса бурғулаш ишлари сифатига ижобий таъсир кўрсатади.

Бурғулаш эритмалари, айниқса эмульсионлари, кўпик ҳосил қилиш қобилиятига эга, бу эса бурғулаш жараёнларини мураккаблаштиради ва даладаги экологик вазиятни ёмонлаштиради. Шунинг учун биз фосфолипидларнинг эмульсион гилли бурғулаш эритмаларининг кўпикланиш қобилиятидаги ролини ўрганиб чиқдик, натижалари 4-расмда тасвирланган.



**4-расм. Гилли бурғулаш эритмаси таркибидаги СД-1 (Ф) миқдорига ва ҳароратга қараб кўпикланиш хусусиятининг ўзгариши**



**5-расм. Гилли бурғулаш эритмаси таркибидаги СД-1 (Ф) миқдорига ва ҳароратга қараб корка ёпишқоқлигининг ўзгариши**

4-расмдан кўриниб турибдики, бурғулаш эритмаларидаги фосфолипидлар миқдорининг 0 дан 8,0% гача кўпайиши эмульсиянинг кўпикланиш қобилиятини ҳар хил ҳароратларда (Т<sub>1</sub>-Т<sub>3</sub>) 57-83дан 40-46% гача пасайтиришга ёрдам беради.

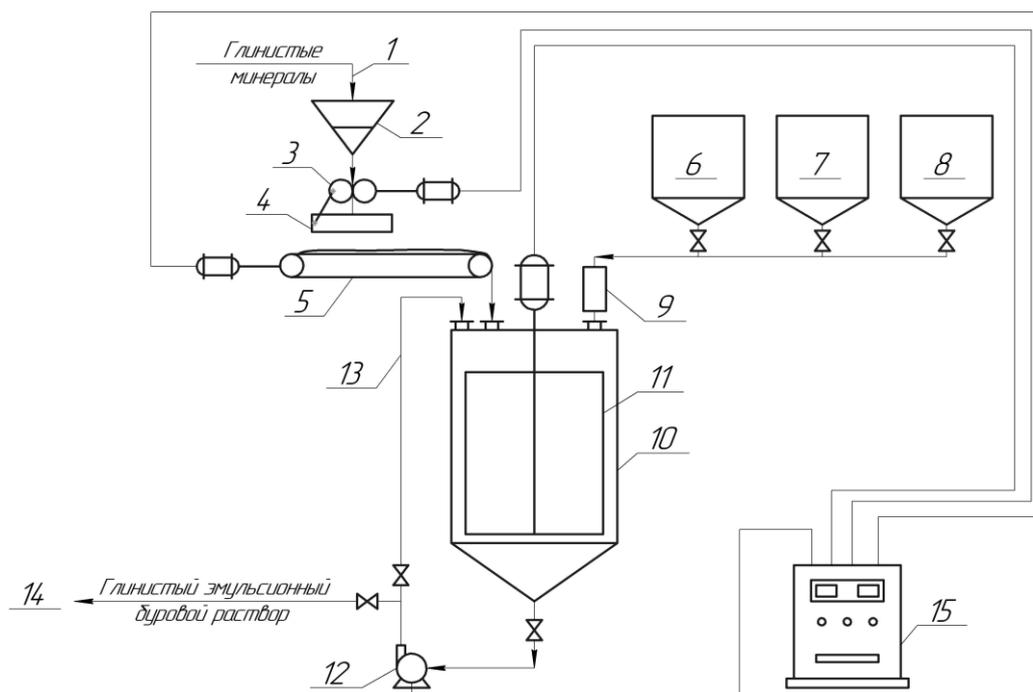
Бурғулаш эритмалари, хусусан, эмульсионларининг тузлар ва бошқаларни чиқариб ташлашни тавсифловчи муҳим кўрсаткичларидан бири бу уларнинг корка ёпишқоқлиги кўрсаткичидир. Шунинг учун бу кўрсаткичга амалда алоҳида эътибор берилади. СД-1 таркибига ва эмульсия эритмаси ҳароратига (Т<sub>1</sub>-Т<sub>3</sub>) қараб бурғулаш эритмаларини корка ёпишқоқлигини ўрганиш бўйича экспериментал тадқиқотларимиз натижалари 5-расмда кўрсатилган.

5-расмдан кўриниб турибдики, СД-1 олинган бурғулаш эритмаларини корка ёпишқоқлигига (Л.К.) ижобий таъсир кўрсатади ва уларнинг ҳарорати (Т<sub>1</sub>-Т<sub>3</sub>) 20 дан 80 °С гача кўтарилиши эмульсиянинг корка ёпишқоқлигини 35 дан 63% гача оширади.

Шундай қилиб, олиб борилган тадқиқотлар техник пахта фосфолипидларининг бурғулаш эритмаларида ўрганиш мойлаш самарадорлиги ва бошқа кўрсаткичлари (структура ва кўпик ҳосил қилиши, шунингдек корка ёпишқоқлиги) бўйича ролини миқдорий баҳолаш имконини беради. Мойловчи бурғулаш эритмасининг сифатини бундай ҳар томонлама баҳолаш, бурғулаш эритмаларини нефт ва газ (эмульгирлаш, кўпик ҳосил қилиш ва ювиш қобилияти) учун қазилаётган қудуқларнинг тегишли чуқурликларига мослиги тўғрисида хулоса чиқариш имконини беради.

Тўртинчи боб «Маҳаллий хом ашё асосида мойловчи реагент ва бурғулаш эритмаларини ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш», СД-1 олишнинг технологик схемаси ва технологик режимларининг нормаларини ишлаб чиқишга бағишланган, шунингдек, уларнинг асосида мойлаш учун бурғулаш эритмаларини олиш схемаси таклиф қилинган.

6-расмда фосфолипидлар ва уларнинг лецитин фракциясидан, шунингдек, маҳаллий лой минералларидан фойдаланишга асосланган эмульсия бурғулаш эритмалари олиш учун ишлаб чиқилган технологик схема кўрсатилган.



- 1-гилли минералларни етказиб беришнинг линияси; 2-минералларни йиғиш бункери; 3-гилли минералларни майдалаш учун майдалагич; 4-гилли минералларни саралаш учун тўр; 5- майдаланган гил минералларнинг кукунини йиғичга 10 узатиш учун конвейер; 6, 7 ва 8-сув, фосфолипидлар ва қўшимчалар йиғиш учун бункерлар; 9-оқим ўлчагич; 11-бурғулаш эмульсиясини аралаштириш учун миксер; 12-бурғулаш эритмасининг гил эмульсиясини кудукқа куйиш учун насос; 13-лой эмульсиясини қайта айлантириш учун линия; 14- бурғулаш эмульсиясини тўғридан-тўғри кудукқа етказиб бериш линияси; 15-ушбу қурилманинг бошқарув панели.

**6-расм. Маҳаллий хом ашёлардан фойдаланишга асосланган эмульсияли бурғулаш эритмаси ишлаб чиқариш линиясининг технологик схемаси**

Хом пахта ёғи таркибида токсик моддалар - госсипол мавжуд бўлиб у гидратация жараёнида олинадиган фосфолипидлар таркибига айланади. Шунинг учун бундай ёғнинг фосфолипид сирт фаол моддаси техник мақсадларда ишлатилади (бўёқ ва лак эмульсиялари, ёпишқоқликни камайтирувчи воситалар, кўпик чиқарувчи моддалар ва бошқаларни ишлаб чиқаришда).

6-жадвалда пахта мойларидан фосфолипид сирт фаол моддаларини ишлаб чиқариш бўйича ишлаб чиқилган технологиянинг синов натижалари кўрсатилган.

**6-жадвал**

**Фосфолипид сирт фаол моддалар чиқишининг ёғ турига ва унинг гидратланиш шароитига қараб ўзгариши**

Гидратланган ёғ тури	Гидратация шароити		Фосфолипид СФМларнинг чиқиши
	Сув сарфи, %	Ҳарорат, °С	
Прессланган пахта ёғи	4,0	40	92,0
Пахта ёғи экстракцияси	4,0	40	94,5
Прессланган пахта ёғи	6,0	60	92,6
Пахта ёғи экстракцияси	6,0	60	94,9

6-жадвалдан кўриниб турибдики, фосфолипид сирт фаол моддаларининг энг юқори рентабеллиги қуйидаги шароитларда экстракцион пахта ёғини гидратлашда олинади: сув сарфи 6,0% ва ҳарорат 60 °С.

Шундай қилиб, фосфолипид сирт фаол моддаларининг энг юқори маҳсулдорлигини экстракция усули билан олинган пахта ёғини 4,0-6,0% сув сарфи ва 60 °С ҳароратда гидратация қилиш йўли билан олиш мумкинлиги аниқланди.

Пахта ёғидан олинаниган СД-1дан фойдаланиш гилли бурғулаш эритмасини стабиллаштиради ва унга мойлаш хусусиятларини беради. Лецитин таркибидаги техник мой гидратлананиган фосфолипидлар билан бойитилган эмульсион бурғулаш эритмасини ҳосил қилади.

7-жадвалда СД-1 сарф қилинишига қараб бурғулаш суюқлиги ва кудук кўрсаткичларининг тажриба-ишлаб чиқариш натижалари кўрсатилган.

**7-жадвал**

**Бурғулаш эритмаси асосий кўрсаткичларининг СД-1 сарфига боғлиқлиги**

СД-1 сарфи, %	Эритма кўрсаткичлари					
	зичлик ρ, кг/м <sup>3</sup>	рН	вақт t, с	Сув ажратиш, см <sup>3</sup> /30мин	Корка қалинлиги К, мм	С.О., %
1,0	1130	9,6	35	9,0	2,1	3,9
2,0	1080	10,7	46	8,0	1,4	3,4
3,0	1060	12,0	59	7,0	0,7	3

7-жадвалдан кўриниб турибдики, СД-1нинг 1,0 дан 3,0% гача қўшилиши гилли бурғулаш эритмаси сув ажратишининг сезиларли пасайишига олиб келади. Бурғулаш эритмасидаги СД-1нинг энг мақбул сарфи унинг умумий массасининг 1,0 дан 2,0% гача.

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, СД-1 мойлаш хусусиятларини намоён этади, бу бурғулаш ускунасининг ишлаш муддатини узайтириш учун жуда муҳимдир.

8-жадвалда мойлаш қўшимчаси табиатининг корканинг ёпишқоқлиги ва ишқаланиш коэффициентига таъсирининг қиёсий таҳлил натижалари кўрсатилган.

**8-жадвал**

**Мойлаш қўшимчаси табиатининг корка ёпишқоқлиги ва ишқаланиш коэффициентига таъсири**

Қўшимча тури	Зичлик $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	СНС, Па	Корканинг қалинлиги К, мм	Корканинг ёпишқоқлиги, 0,1	Ишқаланиш коэффициенти
Дастлабки бурғулаш эритмаси	1,15	10/12	0,5	25 <sup>0</sup>	0,48
СД-1	1,17	9/11	0,5	10 <sup>0</sup> 25'	0,15
ОП-10 (назорат)	1,16	9/11	0,6	16 <sup>0</sup> 15'	0,19

8-жадвалдан кўриниб турибдики, тавсия этилган СД-1 реагенти бурғулаш воситасини самаралироқ мойлайди, бу эса нисбатан паст ёпишқоқлик ва ОП-10га нисбатан корканинг ишқаланиш коэффициенти билан тасдиқланади. Шунини таъкидлаш керакки, қудукни бурғулаш пайтида техник пахта лецитинидан фойдаланиш бурғулаш колоннасининг зўриқилишини ва ёпишишини олдини олишга имкон беради ва маҳсулотли горизонтни очганда керакли фильтр қатламини ҳосил қилади ва бурғулаш эритмаси фильтратининг минимал киришини таъминлайди.

Шундай қилиб, ўтказилган тадқиқотлар сирт фаол моддалар сифатида пахта ёғини пресшлаш ва экстракция қилишда олинган эмульсификатор ва мойлаш техник лецитинини тавсия этишга имкон берди. Улар нафақат эмульсиялаш қобилиятини, балки антиоксидант хусусиятларини ҳам намойиш этади.

Ишлаб чиқилган технологияни ишлаб чиқаришга жорий этиш натижасида иқтисодий самарадорлик йилига 1000 тоннани ташкил этади:

$$\mathcal{E} = [(1995000 - 1070000) - 0,15 \cdot 500000] \cdot 1000 = 850\,000\,000$$

ёки йилига 850,0 миллион сўмни ташкил этди.

Шундай қилиб, маҳаллий хомашё асосида мойловчи гилли бурғулаш эритмаларини ишлаб чиқаришнинг такомиллаштирилган технологиясини жорий этиш натижасида иқтисодий самара йилига 850,0 млн сўм.

## ХУЛОСА

1. Маҳаллий хомашё ва улар асосида олинадиган бурғулаш эритмаларининг асосий кўрсаткичлари аниқланди.

2. Захарли госсиполнинг ёғ таркибида 1,2 дан 0,7 %гача камайтирувчи гидратланадиган сув сарфи техник ёғ умумий масса улушидан келиб чиқиб 1,0 дан 6,0 %гача ўзгаришини кўрсатади.

3. СД-1 мойловчи реагентини 95%дан кўп миқдорда олиш мақсадида экстаркцион пахта ёғини 2% лимон кислотали сув эритмаси билан 40-50 °С ҳароратда гидратация қилиш мақсадга мувофиқ бўлади.

4. СД-1 реагентининг гилли суспензияларни мойлаш активлиги, яъни гилли корка ёпишқоқлиги 24<sup>0</sup> дан 10<sup>0</sup>15' гача пасайиши аниқланди ва бу кўрсаткич импорт қилинадиган турдоши ОП-10нинг шу кўрсаткичидан 17%га яхшироқ бўлишини кўрсатади.

5. СД-1 миқдорининг ошиши (1,0 дан 6,0%гача) ва бурғулаш суюқлигининг ҳарорати 80 °С гача кўтарилганда ҳам тузилиш (СНС), корка ёпишқоқлиги, мойлаш хусусиятлари ва кўпикланиш барқарорлиги қийматлари сақланиб қолиниши кўрсатилди.

6. Техник пахта ёғидан 2%ли лимон кислотасининг сувли эритмаси билан гидратациялаш йўли билан СД-1 мойлаш реагентини олиш технологияси ишлаб чиқилди. Маҳаллий хомашё асосида мойлаш хусусиятлари оширилган гилли бурғулаш эритмаси олиш технологияси такомиллаштирилди.

7. Маҳаллий хомашё асосида мойлаш хусусиятлари оширилган гилли бурғулаш эритмалари ишлаб чиқаришнинг такомиллаштирилган технологиясини жорий этишдан олинадиган иқтисодий самара йилига 850,0 млн. сўмни ташкил қилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.02/30.12.2019.К/Т.35.01  
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ  
ИНСТИТУТЕ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

---

**ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**УРИНОВ СОБИР НАСИЛЛОВИЧ**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ  
СМАЗЫВАЮЩИХ ГЛИНИСТЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ  
МЕСТНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ**

**02.00.11- Коллоидная и мембранная химия**

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

**Ташкент - 2021**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована под номером В2020.3.PhD/Т1782 Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистана.

Диссертация выполнена в Институте общей и неорганической химии АН РУз.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета ([www.ionx.uz](http://www.ionx.uz)) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу ([www.ziyo.net.uz](http://www.ziyo.net.uz)).

**Научный руководитель:**

**Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович**

доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Хамидов Босит Набиевич**

доктор технических наук, профессор

**Тошев Шерзод Орзиевич**

PhD (технические науки), доцент

**Ведущая организация:**

**Наманганский институт инженерных технологий**

Защита диссертации состоится 29 сентября 2021 года в 14<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.02/30.12.2019.К/Т.35.01 при Институте общей и неорганической химии по адресу: 100170, г.Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90; e-mail: [ionxanguz@mail.ru](mailto:ionxanguz@mail.ru)

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Института общей и неорганической химии за № 10, с которой можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре (100170, г.Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60).

Автореферат диссертации разослан 15 сентября 2021 года.  
(протокол рассылки № 10 от 15 сентября 2021 года).



**Б.С.Закиров**

Председатель Научного совета  
по присуждению учёной степени,  
д.х.н., профессор

**Д.С.Салиханова**

Учёный секретарь Научного совета  
по присуждению учёной степени,  
д.т.н., профессор

**Ш.С.Намозов**

Заместитель председателя Научного семинара при  
Научном совете по присуждению учёной  
степени, д.т.н., профессор, академик

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Во всём мире ведутся научно-исследовательские работы по совершенствованию процессов бурения глубоких скважин нефти и газа, где высокие температуры изнашивают металлическое оборудование буровой установки и приводят его к аварийной ситуации. Для снижения высокотемпературного воздействия на долото, и другие вращающиеся части бурильной установки рекомендуется часто смазывать их различными маслами, получаемыми синтетическим и натуральным способами. Из них последние считаются более доступными, дешёвыми смазками т.к. их в основном получают из местных масел, а также их отходов. Решение данной проблемы имеет большое значение для масштабного развития добычи нефти и газа в стране и расширения фонда действующих скважин.

В настоящее время в мире при глобальной конкуренции по добыче нефти и газа, ведутся научные исследования по получению и применению смазывающих буровых растворов на основе местных сырьевых ресурсов. В этом направлении отдельное внимание уделяется: подбору и применению эффективных смазок, полученных на основе вторичных продуктов масложировой промышленности; созданию условий смазки долота и других подвижных узлов буровой установки в глубоких (более 1500 метров) скважинах добычи нефти и газа; регулированию температуры в различных глубинах скважины с учётом которых организуются процессы смазки узлов буровой установки нефти и газа.

В Республике Узбекистан достигнуты результаты по получению буровых растворов на основе местного сырья, совершенствованию техники и технологии добычи нефти и газа в глубинных скважинах с высокими температурами. В третьем направлении Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан намечена «дальнейшая модернизация и диверсификация промышленности путём перевода её на качественно новый уровень, направленное на опережающее развитие высокотехнологичных обрабатывающих отраслей, прежде всего по производству готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на базе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов»<sup>1</sup>. В этом направлении, проведение научных исследований по созданию и применению смазочных масел в буровых установках нефти и газа, работающих в глубинных скважинах считается актуальной задачей.

Данное диссертационное исследование в определённой степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах», №УП-5646 от 1 февраля 2019 года «О мерах по коренному совершенствованию системы управления топливно-энергетической отрасли Республики Узбекистан» и Постановлении Президента Республики Узбекистан №ПП-3236 от 23 августа 2017 г. «О программе развития химической

---

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан в 2017-2021 годах».

промышленности на 2017-2021 годы», а также в других нормативно – правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологии республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии республики VII. «Химическая технология и нано-технология».

**Степень изученности проблемы.** В литературе известно множество работ посвящённых получению и применению смазочных масел для буровых установок нефти и газа в глубоких высоко термических скважинах. Известны работы по синтетическому способу получения смазочных масел с заранее заданными физико-химическими и реологическими свойствами, которые необходимы для глубокого бурения нефтегазовых скважин. Результаты анализа литературы показывают, что для получения и применения смазочных масел для буровых установок посвящены ряд работ зарубежных и отечественных учёных. Из исследователей стран СНГ известны работы Б.А.Андресона С.Н.Бастрикова, Е.Беленко, Р.Н.Загидуллина, Н.Г.Кашкарова, Г.В.Конесева, В.Н.Кошелева, О.А.Лушпеева, Ю.Н.Мойса, Т.А.Мотылева, Р.А.Мулюкова, А.И.Острягина, В.И.Рябченко, Э.Г.Агабалянца, В.Д.Городнова, К.Ф.Пауса, А.И.Булатова, Я.А.Рязанова, Е.Я.Пондоева, З.А.Литяева, Л.И.Орлова, В.Х.Пароняна, А.А.Шмидта, Г.М.Сергеева, К.С.Ахмедова, С.А.Зайнутдинова, Э.А.Арипова, С.С.Хамраева, А.А.Агзамходжаева, Б.Н.Хамидова, Ш.М.Саидахмедова, С.А.Абдурахимова, У.К.Ахмедова С.Фозилова и др. Из зарубежных учёных известны работы J.A.Pollard, A.G.Heggem, K.F.Gray, H.W.Percins и др.

Необходимо отметить, что в нашей стране школу по коллоидной химии и получению смазочных масел с заранее заданными реологическими свойствами организовал почётный отечественный учёный Республики Узбекистан К.С.Ахмедов, работу которого по сей день продолжают и совершенствуют заслуживший уважения соотечественников У.К. Ахмедов и др.

В данных работах основное внимание уделяется составу и свойствам смазывающих масел, получаемых синтетическим и натуральным способами из различных химических и природных соединений. Сложность состава буровых растворов диктует необходимость подбора соответствующих термостойких масел из отходов масложирового производства для повышения глубины бурения скважин нефти и газа. Анализ сырьевых ресурсов для получения смазывающих масел буровых установок показывают, что в основном каждый исследователь пытается использовать местные сырьевые ресурсы с целью снижения их себестоимости и др.

**Связь диссертационного исследования с тематическим планом научно-исследовательских работ.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Института общей и неорганической химии по проекту ФА-А13-Т131 «Технология адсорбционной очистки технологических растворов цветной металлургии, отходов нефтегазопереработки и продуктов переработки растительного сырья».

**Целью исследования** является совершенствование технологии получения смазывающих реагентов и глинистых буровых растворов с повышенными смазывающими свойствами на основе местных сырьевых ресурсов.

**В задачи исследования** включены следующие:

анализ местных сырьевых ресурсов для получения смазочных масел для буровых растворов применяемых в больших глубинах;

подбор технологических режимов получения эмульгаторов для стабилизации структуры буровых глинистых растворов эмульсионного типа;

разработка рецептуры эмульсионных буровых растворов с использованием полученных природных эмульгаторов для высокотемпературной смазки долота и других подвижных узлов буровой установки;

разработка способа смазки буровой установки, работающей при бурении глубокой скважины (более 1500 метров) при высокотемпературных условиях;

выбор оптимальных технологических режимов смазки буровой установки;

опытно-производственное испытание разработанных технологических режимов смазки буровой установки, работающей при аномальных высокотемпературных условиях;

расчет ожидаемого экономического эффекта от внедрения разработанного смазывающего масла в буровых установках нефти и газа при большой глубине.

**Объектами исследования** являются технические фосфолипиды и триацилглицериды хлопковых масел, полученных методом их гидратации, смазочные масла содержащие вышеупомянутые липиды в качестве эмульгаторов используемых буровых растворов, а также другие жировые отходы масложировой промышленности.

**Предметом исследования** является установление оптимальных технологических режимов получения и применения смазывающих масел, созданных на основе технических фосфолипидов и триацилглицеридов для смазки долота и других подвижных узлов буровой установки нефти и газа.

**Методы исследования.** В диссертационной работе использованы физико-химические, коллоидно-химические методы, ГЖХ, ИК- и ЯМР спектроскопия и другие стандартизованные методы анализов сырья и получаемых продуктов.

**Научная новизна диссертационного исследования** заключается в следующем:

установлены составы и свойства технических фосфолипидов и триацилглицеридов, полученных из местных растительных (в частности, хлопковых) масел;

установлены основные технологические параметры выделения фосфолипидов и триацилглицеридов из технических хлопковых масел методом их гидратации с использованием 2х%ного водного раствора лимонной кислоты;

разработаны рецептуры буровых растворов с использованием выделенных смесей фосфолипидов и триацилглицеридов в качестве смазывающих реагентов;

выявлены смазывающие способности полученных масел в глубинных буровых установках, работающих в аномальных условиях;

разработаны оптимальные технологические условия получения и применения смазывающих реагентов для буровой установки;

совершенствована технология получения и применения смазывающих реагентов для глинистых буровых растворов на основе местных сырьевых ресурсов.

**Практические результаты исследования:**

разработаны составы смазывающих реагентов, получаемых из смесей фосфолипидов и триацилглицеридов технических хлопковых масел;

создан способ смазки долота и других подвижных узлов буровой установки с использованием разработанных смазывающих реагентов;

разработаны оптимальные условия получения и применения смесей фосфолипидов и триацилглицеридов при бурении глубоких скважин.

**Достоверность результатов исследования.** Полученные результаты обоснованы комплексами методов научного анализа с использованием современных методов химических и физико-химических исследований, а технология получения и использования смесей фосфолипидов с триацилглицеринами подтверждена опытно-промышленными испытаниями.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования заключается в выделении фосфолипидов и триацилглицеридов из хлопкового масла и введении их в буровые растворы в качестве смазочного реагента, поддержании температуры во время бурения и снижении липкости глинистой корки за счёт смазки установки.

Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что полученный из технического хлопкового масла методом его гидратации 2х%ным водным раствором лимонной кислоты смеси фосфолипидов с триацилглицеридом могут быть использованы в качестве эмульгаторов буровых растворов на скважинах глубокого (более 1500 метров) бурения на добычу нефти и газа, а также служат для учебного процесса по подготовке магистров и бакалавров в области химии и химической технологии в образовательных учреждениях.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных результатов исследования по разработке технологии получения полифункциональных буровых растворов на основе местных глинистых минералов выполнены следующие работы:

технология получения фосфолипидных ПАВ из хлопковых масел включена в «список перспективных разработок для реализации в 2022-2023 годы» АО «Фарғона ёғ-мой» (Справка АО «Узбекнефтгаз» от 2 февраля 2021 г. № 03-17-5/25). Это даёт возможность получения нового вида смазывающих-эмульгирующих реагентов для получения буровых растворов из местного сырья;

технология получения бурового раствора с использованием смазывающего реагента СД-1 которая внедрена в «список перспективных разработок для реализации в 2022-2023 годы» АО «Бухороннефтгазпармалаш» (Справка АО «Узбекнефтгаз» от 2 февраля 2021 г. № 03-17-5/25). Это даёт возможность

получения бурового раствора с высокими смазывающими показателями буровой установки нефти и газа.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены на 3-х международных и 4-ти республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 15 научных трудов. Из них 1 монография, 7 научных статей, в том числе 3 в республиканских и 4 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы, приложений. Объём диссертации составляет 129 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обоснованы и сформулированы: актуальность и востребованность проведённой диссертационной работы, цель, задачи, предмет и объекты исследований, соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Выявлена научная новизна и изложены практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов.

В первой главе **«Современное состояние вопроса создания технологии получения и применения смазывающих реагентов и буровых растворов»** (литературный обзор) представлен критический обзор известных в литературе научно-исследовательских работ в области получения буровых растворов, в частности смазывающих для глубинных, высокотемпературных скважин с солевыми отложениями. Показаны научные направления по развитию техники и технологии получения и применения буровых растворов на основе глинистых минералов, высокоэффективных добавок и др. На основе системного анализа данной проблемы сформулирована цель и задачи настоящего диссертационного исследования.

Вторая глава **«Техника эксперимента и методы анализов смазочных масел и глинистых буровых растворов»** посвящена методам анализов глинистых буровых растворов с добавкой эмульгирующих масел и жиров, описанию лабораторной установки для получения смеси фосфолипидов и триацилглицеридов в качестве смазывающих масел и эмульгаторов буровых растворов. Изучены основные показатели фосфолипидов с ТАГ впервые рекомендуемых в качестве компонентов смазывающих буровых растворов, которые представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1 форпрессовое хлопковое масло после гидратации выделяет смесь фосфолипидов с триацилглицеридами, где наибольшее содержание имеют неомыляемые вещества, углеводороды и фосфорные соединения. Из жирно-кислотного состава из насыщенных жирных кислот наибольшее количество составляет пальмитиновая кислота, а из ненасыщенных

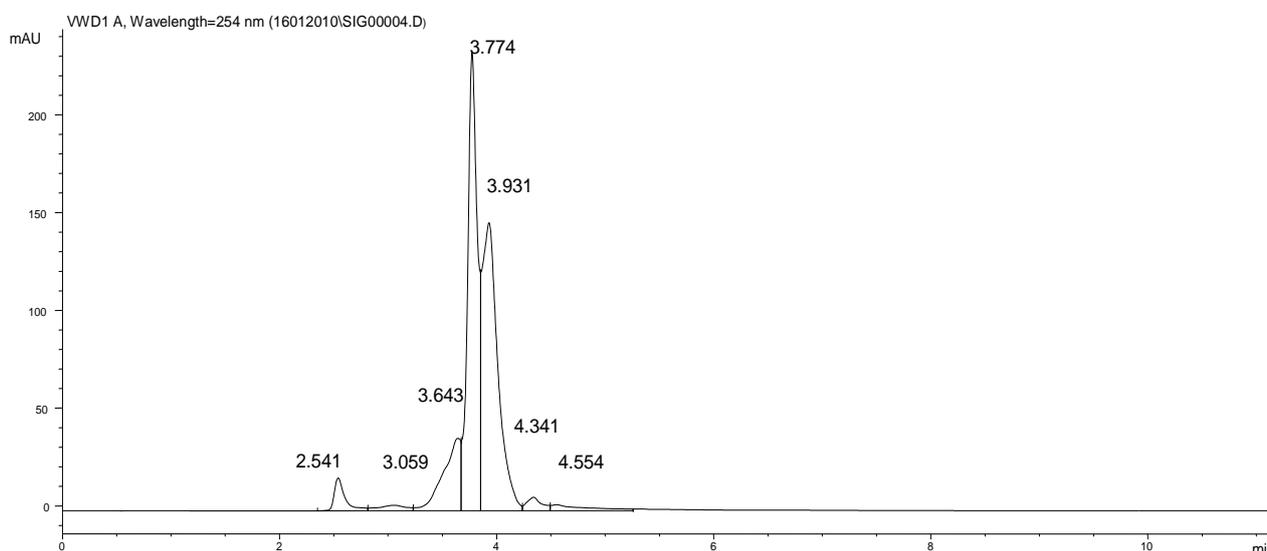
линолевая кислота. Это позволяет обосновать поверхностно-активные свойства получаемых смазочных масел для буровых растворов.

**Таблица 1**

**Показатели смеси фосфолипидов с триацилглицеридами полученными из технического форпрессового хлопкового масла**

Физико-химические показатели	Единица измерения	Диапазон значений
<b>Содержание:</b>		
зола	%	1,5 - 3,2
азота	%	1,1 - 1,2
фосфора	%	3,6 - 3,8
общих углеводов в т.ч.	%	3,5 - 4,1
свободных	%	1,3 - 1,5
связанных	%	2,2 - 2,6
неомыляемых липидов	%	4,3 - 4,8
госсипола	%	2,2 - 3,1
<b>Жирно-кислотный состав:</b>		
пальмитиновая	%	22,2 - 24,6
стеариновая	%	3,0 - 3,2
олеиновая	%	17,0 - 17,1
линолевая	%	55,1 - 57,4
линоленовая	%	0,1 - 0,4

На рис. 1 представлена хроматограмма ВЭЖХ по определению госсипола в смеси фосфолипидов с триацилглицеридами, выделенными методом гидратации форпрессовых хлопковых масел.



**Рис. 1. Хроматограмма количественного анализа хлопкового масла, гидратированного обычным способом при скорости потока равном 0,7 мл/мин. 3,931 мин 40,5318% госсипол**

Из рис. 1 видно, что госсипол наряду со свободным госсиполом образуются его производные, которые безусловно отражаются на порезностно-активных свойствах получаемых смазывающих масел.

Здесь же представлены результаты анализов местных глин, использованных при получении смазывающих буровых глинистых растворов.

Третья глава «Исследование процесса получения смазывающих реагентов из технического хлопкового масла и их применение при получении глинистых буровых растворов» посвящена применению смесей фосфолипидов с триацилглицеридами для получения эмульсионных буровых растворов, получению смазывающего и антикоррозионного бурового раствора с использованием смеси фосфолипидов с триацилглицеридами хлопкового масла, изучению эмульсионных буровых растворов, полученных на основе местных глин и смазывающих масел, изучению местных смазывающих добавок в глинистых буровых растворах, а также применению хлопковых фосфолипидов и их лецитиновых фракции как эмульгаторы при получении эмульсионных смазывающих буровых растворов

Благодаря комплексу уникальных свойств фосфолипидных ПАВ их применение в глинистых буровых растворах способствует решению вышеотмеченных проблем бурения скважин.

В табл. 2 представлены результаты испытаний разработанных новых рецептур буровых растворов с использованием СД-1.

**Таблица 2**

**Основные показатели глинистых буровых растворов с различным содержанием СД-1**

№ рецеп.	Состав и содержание компонентов, кг/м <sup>3</sup>					Показатели буровых растворов		
	СД-1	Кауст. сода	Щелочной бентонит	CaCO <sub>3</sub>	Гипан	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Вязкость, сП·с	рН
1	2,0	0,2	45,0 <sup>х)</sup>	100	20	1,24	15	9,5
2	4,0	0,4	45,0 <sup>х)</sup>	100	20	1,24	13	9,8
3	6,0	0,6	45,0 <sup>х)</sup>	100	20	1,23	11	10,0
4	2,0	0,2	45,0 <sup>хх)</sup>	100	20	1,24	17	9,5
5	4,0	0,4	45,0 <sup>хх)</sup>	100	20	1,24	14	9,8
6	6,0	0,6	45,0 <sup>хх)</sup>	100	20	1,23	10	10,0

Примечание: х) – щелочной бентонит Катта-Курганского месторождения; хх) – щелочной бентонит Навбахарского месторождения.

Из табл. 2 видно, что с увеличением массовой доли СД-1 т.е. СД-1 от 2,0 до 6,0 кг/м<sup>3</sup> плотность буровых растворов увеличивается от 1,34 до 1,42 г/см<sup>3</sup>, а вязкость, наоборот, понижается от 17 до 10 сП·с и рН от 7,7 до 8,9.

Нами изучены буровые растворы, полученные на водной основе с добавкой СД-1 и местных глин. Полученные результаты представлены в табл. 3.

Из полученных результатов исследования, приведённых в табл. 3 можно сделать вывод, что применение фосфолипидных ПАВ в глинистых буровых растворах, полученной на водной основе эффективны. Это позволяет решить ряд технологических задач по совершенствованию технологии бурения

глубоких скважин с различными пластами минералов и водами с высокой концентрацией солей. Добавление фосфолипидных ПАВ в буровые растворы придаёт им высокую смазывающую способность, что обеспечивает необходимую смазку элементов установки, допустимое пенообразование эмульсии и температуру в долоте. Снижение вязкости буровых растворов, полученных из различных местных глинистых минералов обуславливается наличием триглицеридов в составе фосфолипидов.

**Таблица 3**

**Изменение основных показателей буровых растворов\*, полученных из местных глин с добавкой СД-1 и без него**

Наименование глин	без добавки СД-1		с добавкой СД-1	
	Вязкость, с (по СПВ-5)	Липкость корки	Вязкость, с (по СВВ-5)	Липкость корки
Навбахарский щелочной бентонит	28	24 <sup>0</sup>	30	11 <sup>0</sup>
Навбахарский карбонатный палыгорскит	20	21 <sup>0</sup>	21	13 <sup>0</sup>
Катта-курганский бентонит	25	23 <sup>0</sup>	26	12 <sup>0</sup>

Примечание: \* - содержание бентонита не менее 6 %, СД-1 – 2 %.

Таким образом, фосфолипиды в смеси с триацилглицеридами имеет возможность образовать несколько видов мицелл в буровых растворах, что на наш взгляд изменяет состав и свойства последнего. Буровые растворы, полученные с добавкой фосфолипидов и триацилглицеридов по своим термосолевым параметрам, не уступают аналогам закупленных из-за рубежа.

В результате проведённых исследований выявлено влияние фосфолипидных добавок на свойства глинистых буровых растворов, результаты которых представлены в табл. 4.

**Таблица 4**

**Изменения показателей бурового раствора в зависимости от расхода СД-1**

Расход СД-1, %	Показатели раствора				
	плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	рН	условная вязкость, с	водоотдача, см <sup>3</sup> /(30 мин)	Толщина корки К, мм
0,5	1140	10,0	28	9	1,7-2,1
1,0	1140	9,9	28	8,6	1,7-2,0
1,5	1130	9,8	29	8	1,6-1,9
2,0	1125	9,7	30	7,8	1,5-1,7
2,5	1123	9,5	31	7,6	1,3-1,5
3,0	1120	9,4	33	7,5	1-1,5

Из табл. 4 видно, что хлопковая фосфолипидная добавка от 0,5 до 30 % способствует значительному снижению водоотдачи бурового глинистого

раствора. Рациональный расход СД-1 в буровом растворе колеблется в пределах от 1,5 до 2,5 % от её общей массы.

Определением показателей липкости и коэффициента трения нами установлена смазывающая способность рекомендуемого хлопкового фосфолипидов в качестве добавки к буровому глинистому раствору.

Результаты анализов в сравнении с известным ФК-2000 представлены в табл. 5.

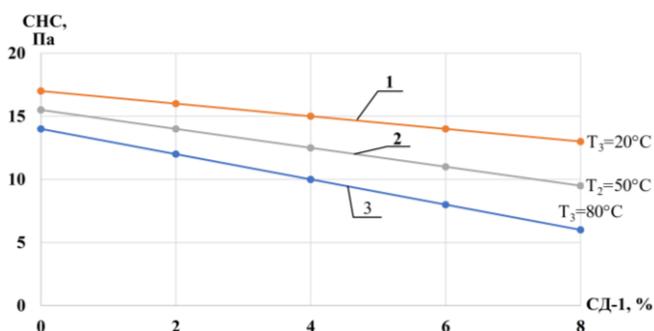
Таблица 5

**Влияние природы смазывающей добавки на липкость и коэффициент трения корки**

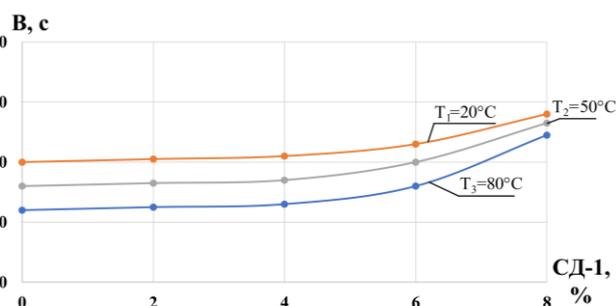
Вид смазывающей добавки	плотность $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	СНС, Па	Толщина корки К, мм	Липкость корки	Коэффициент трения
Исх. раствор	1,16	8/11	0,6	24 <sup>0</sup>	0,46
ФК-2000 (контроль)	1,16	9/6	0,6	12 <sup>0</sup> 45'	0,24
СД-1	1,16	3/6	0,6	10 <sup>0</sup> 15'	0,18

Из табл. 5 видно, что рекомендуемые хлопковые фосфолипиды более эффективно смазывают буровой инструмент, что подтверждается относительно ФК-2000 низкой липкостью и коэффициентом трения корки. Следует отметить, что использование хлопковых фосфолипидов позволит при бурении скважин предупредить затяжки и прихваты бурильной колонны, а при вскрытии продуктивного горизонта сформировать необходимую фильтрационную корку и обеспечить минимальное проникновение фильтрата бурового раствора.

Нами изучено влияние содержания СД-1 на структурообразующую способность (СНС), получаемого бурового раствора. В графической форме полученные результаты представлены на рис. 2.



**Рис. 2. Изменение структурообразующей способности (Э.С.) глинистого бурового раствора в зависимости от содержания СД-1 и температуры**



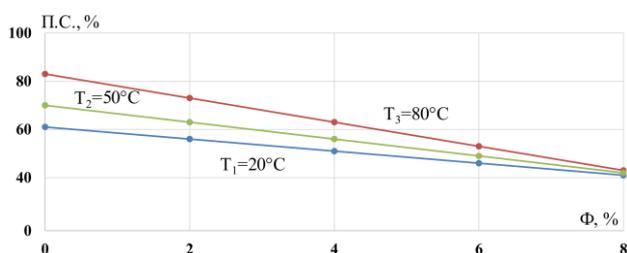
**Рис. 3. Изменение вязкости (В, с) в зависимости от содержания СД-1 в буровом растворе и температуры (Т<sub>1</sub>-Т<sub>3</sub>)**

Из рис. 2 видно, что СД-1 способен уменьшить структурообразующую способность раствора при увеличении температуры что положительно влияет на качество буровых работ.

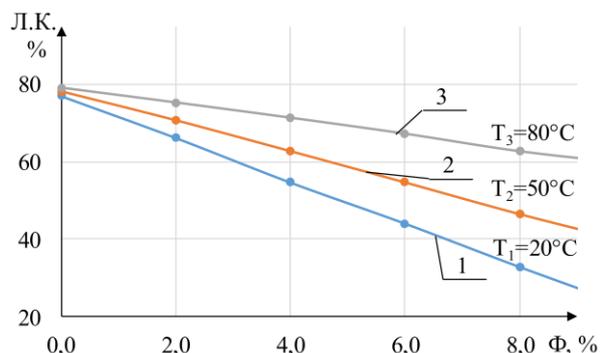
На рис. 3 представлены изменения вязкости в зависимости от содержания СД-1 и температуры.

Из рис. 3 видно, что СД-1 способен уменьшить вязкость при увеличении температуры что положительно влияет на качество буровых работ.

Буровые растворы особенно эмульсионные способны образовать пену в больших количествах, что затрудняет процессы бурения скважины и ухудшают экологическую обстановку в промысле. Поэтому, нами изучена роль фосфолипидов на пенообразующую способность эмульсионных глинистых буровых растворов, результаты которых представлены на рис. 4.



**Рис. 4. Изменение пенообразующей способности (П.С.) в зависимости от содержания СД-1 в растворе и температуры буровой эмульсии (1-3)**



**Рис. 5. Изменение липкости корки (Л.К.) в зависимости от содержания СД-1 в растворе (Ф) и температуры буровой эмульсии (1-3)**

Из рис. 4 видно, что увеличение содержания фосфолипидов в буровых растворах от 0,0 до 8,0% способствует снижению пенообразующей способности раствора от 57-83 до 40-46% при различных температурах (Т<sub>1</sub>-Т<sub>3</sub>). Это связано с тем, что с повышением температуры вязкость буровых растворов снижается, поглощение раствором воздуха также снижается.

Одним из важных показателей эффективности буровых растворов, в частности эмульсионных является их липкость корки (Л.К.), которая характеризует удаление из скважины дисперсных механических примесей, солей и др. Поэтому, данному показателю на практике уделяют особое внимание. Результаты наших экспериментальных исследований по изучению липкости корки буровых растворов в зависимости от содержания в них СД-1 (Ф) и температуры эмульсионного раствора (Т<sub>1</sub>-Т<sub>3</sub>) представлены на рис. 5.

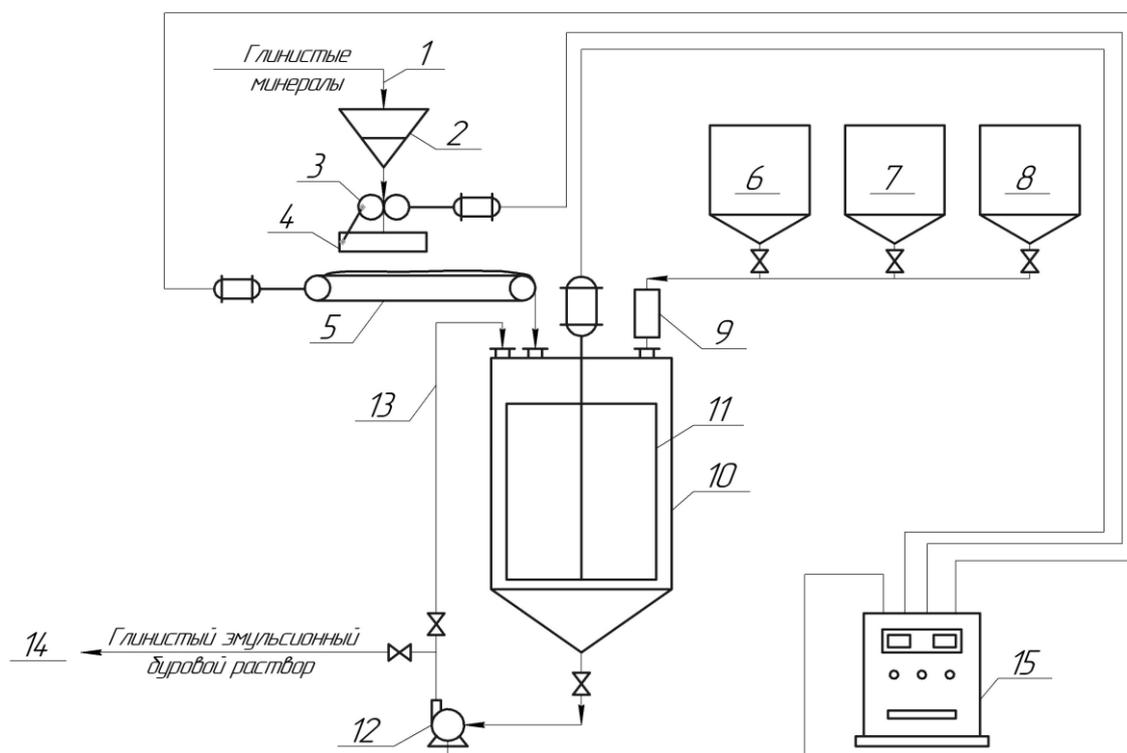
Из рис. 5 видно, видно, что фосфолипиды положительно влияют на липкость корки (Л.К.) получаемых буровых растворов, а повышение их температур (Т<sub>1</sub>-Т<sub>3</sub>) от 20 до 80°C позволяет повысить данную характеристику раствора от 35 до 63%.

Таким образом, проведенные исследования позволяют количественно оценить роль технических хлопковых фосфолипидов на эффективность смазывания установки и других показателей (структурообразующая и пенообразующая способности, также липкость корки) буровых растворов. Такая комплексная оценка качества смазывающего бурового раствора

позволяет сделать выводы о их пригодности по соответствующим глубинам разрабатываемых скважин для нефти и газа. (эмульгирующая, пенообразующая, и моющая способности) буровых растворов.

Четвертая глава «Совершенствование технологии получения смазывающего реагента и буровых растворов на основе местных сырьевых ресурсов» посвящена разработке технологической схемы и норм технологических режимов получения СД-1 на их основе которых далее, предложена схема получения смазывающих буровых растворов.

На рис. 6 представлена предложенная технологическая схема получения эмульсионных буровых растворов на основе применения фосфолипидов и их лецитиновой фракции, а также местных глинистых минералов.



1-линия подачи глинистых минералов; 2-сборник минералов; 3-дробилка для измельчения глинистых минералов; 4-сетка для просеивания глинистых минералов; 5-транспортер для подачи измельченного порошка глинистых минералов в сборник 10; 6, 7 и 8-сборники для содержания воды, фосфолипидов и добавок; 9-расходомер; 11-мешалка для перемешивания буровой эмульсии; 12-насос для перекачки глинистой эмульсии бурового раствора на скважину; 13-линия рециркуляции глинистой эмульсии; 14-линия подачи буровой эмульсии непосредственно на скважину; 15-пульт управления данной установки

**Рис. 6. Технологическая схема линии получения бурового эмульсионного раствора на основе применения местных сырьевых ресурсов**

Сырое хлопковое масло содержит токсичное вещество - госсипол, который в процессе его гидратации переходит в состав получаемых фосфолипидов. Поэтому фосфолипидный ПАВ такого масла используется для технических целей (в производстве лакокрасочных эмульсий, понизителей вязкости, пенообразователей и т.п.).

В табл. 6 представлены результаты испытаний разработанной технологии получения фосфолипидных ПАВ из хлопковых масел.

**Таблица 6**

**Изменение выхода фосфолипидных ПАВ в зависимости от вида масла и условий его гидратации**

Вид гидратируемого масла	Условия гидратации		Выход СД-1
	Расход воды, %	Температура, °С	
Прессовое хлопковое масло	4,0	40	92,0
Экстракционное хлопковое масло	4,0	40	94,5
Прессовое хлопковое масло	6,0	60	92,6
Экстракционное хлопковое масло	6,0	60	94,9

Из табл. 6 видно, что наибольший выход фосфолипидных ПАВ получается при гидратации экстракционного хлопкового масла в следующих условиях: расход воды 6,0 % и температура 60°С.

Следовательно, установлено, что наибольший выход фосфолипидных ПАВ можно получить при гидратации хлопкового масла, полученного экстракционным способом при расходе воды равном 4,0-6,0 % и температуре 60°С.

Благодаря присутствию в СД-1 технического лецитина из хлопкового масла достигается стабилизация глинистого бурового раствора, придавая ему смазывающие свойства. Техническое масло в лецитине образует эмульсионный буровой раствор, который обогащён гидратируемыми фосфолипидами.

В табл. 7 представлены результаты опытно-производственного испытания показателей бурового раствора в зависимости от расхода СД-1.

**Таблица 7**

**Основные показатели бурового раствора в зависимости от расхода СД-1**

Расход СД-1, %	Показатели раствора					
	плотность, кг/м <sup>3</sup>	рН	время t, сек	водоотдача, см <sup>3</sup> (30 мин)	Толщина корки К, мм	С.О., %
1,0	1130	9,6	35	9,0	2,1	3,9
2,0	1080	10,7	46	8,0	1,4	3,4
3,0	1060	12,0	59	7,0	0,7	3

Из табл. 7 видно, что добавка СД-1 от 1,0 до 3,0% способствует значительному снижению водоотдачи буровому глинистому раствору. Здесь наиболее приемлемым расходом СД-1 в буровом растворе колеблется в пределах от 1,0 до 2,0% от общей её массы.

Как уже отмечалось ранее СД-1 проявляет смазывающую способность, что очень важно для продления срока эксплуатации буровой установки.

В табл. 8 представлены результаты сравнительного анализа влияния природы смазывающей добавки на липкость корки и коэффициента терния.

**Влияние природы смазывающей добавки  
на липкость и коэффициент трения корки**

Вид добавки	Плотность $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	СНС, Па	Толщина корки К, мм	Липкость корки, 0,1	Коэффициент трения
Исх. буровой раствор	1,15	10/12	0,5	25 <sup>0</sup>	0,48
СД-1	1,17	9/11	0,5	10 <sup>0</sup> 25'	0,15
ОП-10 (контроль)	1,16	9/11	0,6	16 <sup>0</sup> 15'	0,19

Из табл. 8 видно, что рекомендуемый технический хлопковый лецитин более эффективно смазывает буровой инструмент, что подтверждается относительно контрольного ОП-10 низкой липкостью и коэффициентом трения корки. Необходимо отметить, что использование технического хлопкового лецитина позволит при бурении скважин предупредить затяжки и прихваты бурильной колонны, а при вскрытии продуктивного горизонта сформировать необходимую фильтрационную корку и обеспечить минимальное проникновение фильтрата бурового раствора.

Таким образом, проведённые исследования позволили рекомендовать в качестве ПАВ т.е. эмульгатора и смазывающего вещества технический лецитин, получаемый из прессового и экстракционного хлопкового масла. Они проявляют не только эмульгирующую способность, но и антиокислительные свойства.

Экономический эффект от внедрения разработанной технологии в производство при годовой производительности в количестве 1000 т в год составит:

$$\text{Э} = [(1995000 - 1070000) - 0,15 \cdot 500000] \cdot 1000 = 850\,000\,000$$

или 850,0 млн. сум в год.

Таким образом, экономический эффект от внедрения усовершенствованной технологии получения смазывающих глинистых буровых растворов на основе местных сырьевых ресурсов составляет 850,0 млн. сум в год.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлены основные показатели местных сырьевых ресурсов и получаемых на их основе буровых растворов.
2. Установлено повышение количества гидратируемой воды от 1,0 до 6,0 % от массы технического масла, которое способствует снижению содержания токсичного госсипола в масле от 1,2 до 0,7 %.
3. Для повышения количества выхода смазывающего реагента СД-1 более чем на 95% будет целесообразным проведение гидратации экстракционного хлопкового масла с использованием 2%ого водного раствора лимонной кислоты при температуре 40-50 °С.

4. Установлена смазывающая активность реагента СД-1 при обработке глинистых суспензий: липкость глинистой корки снижается от 24<sup>0</sup> до 10<sup>0</sup>15', и это на 17 % лучше значений показателей импортного аналога ОП-10.

5. Показано сохранение значений структурообразующих, вязкостных, смазывающих характеристик и устойчивости пенообразованию при повышении температуры бурового раствора до 80 °С, с повышением количества СД-1 от 1,0 до 6,0 %.

6. Разработана технология получения смазывающего реагента СД-1 из технического хлопкового масла, с помощью гидратации 2%ным водным раствором лимонной кислоты. Усовершенствована технология получения глинистых буровых растворов с повышенными смазывающими характеристиками на основе местного сырья.

7. Экономический эффект от внедрения усовершенствованной технологии получения глинистых буровых растворов с повышенными смазывающими характеристиками на основе местных сырьевых ресурсов составляет 850,0 млн. в год.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING OF SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.02/30.12.2019.K/T.35.01 AT INSTITUTE OF GENERAL AND  
INORGANIC CHEMISTRY**

---

**INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY**

**URINOV SOBIR NASILLOYEVICH**

**IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCING  
LUBRICATING CLAYY DRILLING FLUIDS BASED ON LOCAL  
RAW MATERIAL RESOURCES AND THEIR APPLICATION**

**02.00.11 – Colloid and membrane chemistry**

**DISSERTATION ABSTRACT FOR THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)  
TECHNICAL SCIENCES**

**Tashkent – 2021**

The theme of dissertation doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2020.3.PhD/T1782.

Dissertation was carried out at the Institute of general and inorganic chemistry of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian and english (resume)) on the scientific council website www.ionx.uz and on the website of «ZiyoNet» Informational and educational portal www.ziynet.uz.

**Research supervisors:**

**Abdurahimov Saidakbar Abdurahmanovich**  
doctor of technical science, professor

**Official opponents:**

**Hamidov Bosit Nabiyevich**  
doctor of technical science, professor

**Toshev Sherzod Orziyevich**  
PhD (technical science), associate professor

**Leading organization:**

**Namangan Institute of Engineering and Technology**

The defense will take place 29 september 2021 at 14<sup>00</sup> o'clock at the meeting of scientific Council No.DSc.02/30.12.2019.K/T.35.01 at General and Inorganic Chemistry Institute (Address: 100170, Tashkent city, Mirzo Ulug'bek district, Mirzo Ulug'bek street, 77-a. Tel.: (+99 871) 262-56-60, fax: (+99 871) 262-79-90, e-mail: ionxanruz@mail.ru.

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the General and Inorganic Chemistry, (is registered under № 10). Address: 100170, Tashkent city, Mirzo Ulug'bek street, 77-a. Tel./fax: (+99871) 262-56-60, (+99871) 262-79-90).

Abstract of dissertation sent out on 15 september 2021 y.  
(mailing report №10 from 15 september 2021 y.)



**B.S. Zakirov**  
Chairman of the scientific Council awarding scientific degrees, doctor of chemical sciences, professor

**D.S. Salikhanova**  
Scientific secretary of the scientific Council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

**Sh.S. Namazov**  
Chairman of scientific seminar under scientific council on award of scientific degree of doctor of technical sciences, professor, academician

## INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

**The aim of the research is** to improve the technology for producing lubricating agents and clay drilling fluids with increased lubricating properties based on local raw materials and their application.

**The objects of the research** are technical phospholipids and triacylglycerides of cotton oils obtained by their hydration method, lubricating oils containing the aforementioned lipids as emulsifiers of the used drilling fluids, as well as other fatty waste from the oil and fat industry.

**The scientific novelty of the dissertation research is as follows:**

the compositions and properties of technical phospholipids and triacylglycerides obtained from local vegetable (in particular cotton) oils have been established;

the main technological parameters of the extraction of phospholipids and triacylglycerides from industrial cotton oils by the method of their hydration using a 2% aqueous solution of citric acid have been established;

formulations of drilling fluids have been developed using isolated mixtures of phospholipids and triacylglycerides as lubricating oils and emulsifiers of the resulting emulsion;

revealed the lubricating ability of the oils obtained in deep drilling rigs operating in abnormal conditions;

optimal technological conditions for the production and use of lubricating oils for the drilling rig have been developed;

the technology of production and use of lubricating oils for clay drilling muds based on local raw materials has been improved.

**Implementation of the research results.** Based on the results of the study on the development of a technology for obtaining polyfunctional drilling fluids based on local clay minerals, the following works were performed:

the technology for producing phospholipid surfactants from cotton oils is included in the "list of promising developments for implementation in 2022-2023" by JSC "Fargona Yog-moy" (Reference from Uzbekneftgaz JSC dated February 2, 2021 No. 03-17-5 / 25). This makes it possible to obtain a new type of lubricating-emulsifying agents for obtaining drilling fluids from local raw materials;

the technology for producing drilling mud using the SD-1 lubricant reagent, which is included in the "list of promising developments for implementation in 2022-2023" of JSC "Bukhoroneftgazparmalash" (Reference from Uzbekneftgaz JSC dated February 2, 2021 No. 03-17-5 / 25). This makes it possible to obtain a drilling fluid with high lubricating properties of an oil and gas drilling rig.

**The structure and scope of the thesis.** The thesis consists of reference, four chapters, conclusion, bibliography, appendices. The volume of the thesis is 129 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I bo'lim (I часть; part I)**

1. Сагдуллаева Д.С., Салиханова Д.С., Тураев А.С., Абдурахимов С.А., Ходжаев С.Ф., Уринов С.Н. Технология получения фосфолипидов из растительных масел и их применение // Монография, - Ташкент, «Tafakkur», 2020. 184 с.

2. Сагдуллаева Д.С., Уринов С.Н., Абдурахимов С.А., Тураев А.С. Применение технического фосфолипидного ПАВ при получении антикоррозионных буровых растворов // Universium: Технические науки. - Москва. 2019 г. № 10 (67). –С. 72-75.

3. Urinov S., Sagdullaeva D., Turaev A., Abdurakhimov S. // Advantages of Use of Technical Phospholipides of Cotton Oils for Producing a Lubricant and Anticorrosion Drilling Mix // International Journal of Advanced Research Science, Engineering and Technology. - India. Volume 7, Issue 1 January 2020, P. 12444-12448.

4. Уринов С.Н., Тураев А.С., Сагдуллаева Д.С., Абдурахимов С.А. Пути получения технических фосфолипидов хлопковых масел с целью применения их в качестве ПАВ в глинистых буровых растворах // Развитие науки и технологии. – Бухара. 2020 г. № 2. –С. 63-67.

5. Уринов С.Н., Сагдуллаева Д.С., Тураев А.С., Абдурахимов С.А. Получение смазывающего и антикоррозионного бурового раствора с использованием технических фосфолипидов хлопковых масел // «Узбекистан нефть и газ» научно-технический журнал. – Ташкент. 2020 г. № 3. –С. 68-73.

6. Urinov S. // Features of technical phospholipid surfaces obtained from cotton oil // International Journal of Advanced Research Science, Engineering and Technology. - India. Volume 7, Issue 12 December 2020, P. 16034-16037.

7. Уринов С.Н., Абдурахимов С.А. Местные смазывающие добавки к глинистым буровым растворам // Развитие науки и технологии. – Бухара. 2020 г. № 7. –С. 37-42.

8. Уринов С.Н., Сагдуллаева Д.С., Тураев А.С., Абдурахимов С.А., Ходжаев С.Ф. Технические хлопковые фосфолипиды в качестве эффективных эмульгаторов смазывающих буровых растворов // Universium: Технические науки. - Москва. 2021 г. № 6 (87). –С. 30-34.

**II bo'lim (II часть; part II)**

9. Уринов С.Н., Абдурахимов С.А., Ходжаев С.Ф. Глинистый буровой раствор с повышенной эффективностью для бурения глубоких нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин // Инновации в нефтегазовой отрасли. Электронный, научно-технический журнал - Ташкент. 2020 г. № 1. –С. 61-65.

10. Уринов С.Н., Абдурахимов С.А. Эффективность применения фосфолипидных ПАВ в качестве смазывающей и антикоррозионной добавок в глинистые буровые растворы. // Международная научно-практическая конференция. Инновационные решения инженерно-технологических проблем современного производства. –Бухара. 15 ноября, 2019. -С. 407-410.

11. Уринов С.Н. Применение технического фосфолипидного ПАВ при получении антикоррозионных буровых растворов. // Республиканская конференция. Интеграция науки, образования и производства важнейший фактор в реализации инвестиционных проектов нефтегазовой отрасли. – Ташкент. 1 ноября 2019. -С. 361-364.

12. Уринов С.Н., Абдурахимов С.А. Высокоэффективный глинистый буровой раствор для бурения глубоких нефтяных и газовых скважин. // Республиканская научно-техническая конференция. Инновационные разработки в сфере науки, образования и производства - основа инвестиционной привлекательности нефтегазовой отрасли. –Ташкент. 3 ноября 2020. -С. 395-398.

13. Уринов С.Н., Абдурахимов С.А. Природные поверхностно-активные вещества (ПАВ) для глинистых буровых растворов. // Республиканская научно-техническая конференция. Инновационные разработки в сфере науки, образования и производства - основа инвестиционной привлекательности нефтегазовой отрасли. –Ташкент. 3 ноября 2020. -С. 399-402.

14. Уринов С.Н., Абдурахимов С.А. Смазывающие добавки к буровым растворам на основе местных сырьевых ресурсов. // Республиканская научно-техническая конференция. Инновационные разработки в сфере науки, образования и производства - основа инвестиционной привлекательности нефтегазовой отрасли. –Ташкент. 3 ноября 2020. -С. 403-405.

15. Уринов С.Н. Хлопковые фосфолипиды эффективные эмульгаторы буровых растворов. // IX International Multidisciplinary Conference «Innovations and Tendencies of State-of-Art Science». –Ноттердам. 16 июля 2021. -С. 102-107.

Автореферат «Ўзбекистон кимё журнали» таҳририятида  
таҳрирдан ўтказилди.

Бичими: 84x60 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. «Times New Roman» гарнитураси.  
Рақамли босма усулда босилди.  
Шартли босма табағи: 3,25. Адади 100. Буюртма № 52/21.

Гувоҳнома № 851684.  
«Тирографф» МЧЖ босмахонасида чоп этилган.  
Босмахона манзили: 100011, Тошкент ш., Беруний кўчаси, 83-уй.