

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ ВА
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ
DSc 27.06.2017.К/Т.35.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

ЭРГАШЕВ ДИЛМУРОД АДИЛЖОНОВИЧ

**ХЛОРАТЛАР ВА ФИЗИОЛОГИК ФАОЛ МОДДАЛАР АСОСИДА
КОМПЛЕКС ТАЪСИР ЭТУВЧИ ДЕФОЛИАНТ ОЛИШ**

02.00.13 – Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

Тошкент – 2017

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Content of the dissertation abstract of doctor of Philosophy (PhD)

Эргашев Дилмурод Адилжонович

Хлоратлар ва физиологик

фаол моддалар асосида

комплекс таъсир этувчи дефолиант олиш.....3

Эргашев Дилмурод Адилжонович

Получение комплекснодействующего

дефолианта на основе хлоратов и

физиологически активных соединений.....23

Ergashev Dilmurod Adiljonovich

Preparation of complex active

defoliant based on chlorates

and physical active compounds43

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works47

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ ВА
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ
DSc 27.06.2017.К/Т.35.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

ЭРГАШЕВ ДИЛМУРОД АДИЛЖОНОВИЧ

**ХЛОРАТЛАР ВА ФИЗИОЛОГИК ФАОЛ МОДДАЛАР АСОСИДА
КОМПЛЕКС ТАЪСИР ЭТУВЧИ ДЕФОЛИАНТ ОЛИШ**

02.00.13 – Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.2.PhD/Т176 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертацияси Умумий ва ноорганик кимё институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз) веб-саҳифанинг www.ionx.uz ҳамда «ZiyoNet» ахборот-таълим портали www.ziyounet.uz манзилларига жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:

Тухтаев Сайдиахрал

кимё фанлари доктори, профессор,
Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси
академиги

Расмий оппонентлар:

Эркаев Ақтам Улашевич

техника фандари доктори, профессор

Исабаев Зикрилла

кимё фанлари номзоди,
катта илмий ходим

Етакчи ташкилот:

Фарғона политехника институти

Диссертация ҳимояси Умумий ва ноорганик кимё институти ва Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc 27.06.2017.К/Т.35.01 рақамли Илмий кенгашнинг «___» _____ 2017 йил соат ___ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил.: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77 - а уй. Тел.: (99871) 262-56-60; факс: (99871) 262-79-90; e-mail: ionxanruz@mail.ru).

Диссертацияси билан Умумий ва ноорганик кимё институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (___ 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 2017 йил «___» _____ куни тарқатилди.
(2017 йил «___» _____ даги _____ рақамли реестр баённомаси).

Б. С. Закиров

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси, к.ф.д.

Д.С.Салиханова

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш котиби, т.ф.д.

Абдурахимов С.А.

Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар
раис ўринбосари, т.ф.д. профессор

Кириш (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда ҳар йили 30 млн гектар майдонларга экиладиган экинлардан 20 млн тоннадан ортиқроқ пахта толаси олинади¹. Қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ва сифатли ҳосил етиштиришда кимёвий препаратлар : минерал ўғитлар, стимулятор, пестицид, шунингдек дефолиант ва десикантлар алоҳида ўрин тутади. Пахта ҳосилини далалардан қисқа муддатларда йиғиб олиш учун дефолиация тадбирлари ўтказилади. Ўтказилган дефолиация таъсирида барглarning самарали тўкилиши, ёш кўсақларнинг етилиши ва очилиши тезлашади. Бу ўринда бир вақтнинг ўзида комплекс «юмшоқ» таъсир этувчи, физиологик фаолликка эга бўлган кам захарли, иқтисодий жиҳатдан арзон дефолиантларни ишлаб чиқаришга катта эътибор берилмоқда.

Бугунги кунда жаҳонда комплекс таъсирга эга бўлган дефолиацияловчи, стимуляторлик ва физиологик фаолликка эга бўлган дефолиантларни синтез қилиш ва улардан самарали фойдаланиш долзарб вазифалар ҳисобланади. Ғўзанинг физиологик жараёнларини тезлаштирувчи, барглarning самарали тўкилишини, кўсақларнинг пишиб етилиб очилишини тезлаштирувчи дефолиантларни ишлаб чиқариш бўйича тадқиқотларни амалга оширишда хлоратлар, карбамид, 2-хлорэтилфосфон ва сирка кислоталарининг моноэтанолламинли бирикмалари, этанол ҳамда этилацетат тутган хлоратли дефолиантларни синтез қилиш, синтез қилинган дефолиантларни реологик хоссалари ва хусусиятларини замонавий физик-кимёвий усулларда аниқлаш, дефолиантларнинг олиш технологиясини ишлаб чиқиш, эколого-токсикологик хоссаларини тадқиқ этиш ва уларни ғўзада дефолиацияловчи фаоллигини аниқлаш долзарб масалалардан ҳисобланади.

Мустақилликка эришгандан кейин мамлакатимизда кимё саноатини модернизация қилиш, ишлаб чиқариш корхоналарининг хом ашё базасини маҳаллийлаштириш ва улар асосида импорт ўрнини босадиган янги турдаги дефолиантлар олиш бўйича назарий ва амалий натижаларга эришилди. Хусусан, ғўза баргини сунъий баргсизлантиришда қўлланилаётган (Ўздеф, Полидеф, Супер ХМД ва ҳ.к.) дефолиантларни маҳаллий хом ашёлар асосидаги турларини кенгайтириш алоҳида таъкидлаш лозим. Аммо, республикаимизда хом ашё ресурслари етарли бўлишига қарамай, кам захарли дефолиантлар олиш бугунги кун талабларига жавоб бермайди. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантиришга қаратилган Ҳаракатлар стратегиясининг учинчи йўналишида «Саноатни юқори технологияли қайта ишлаш тармоқларини, энг аввало, маҳаллий хом ашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш» га қаратилган муҳим вазифалар белгиланган. Бу борада, жумладан пахтачиликда кенг қўлланиладиган кам захарли, юқори самарали ғўза баргларини тўкилишини кўсақларнинг пишиб етилиши ва очилишини тезлаштирувчи дефолиантларини маҳаллий хом ашёлар асосида ишлаб

¹ science-education.ru/article/viewed=4578

чиқариш муҳум аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 5 мартдаги ПФ-4707-сон «2015-2019 йилларда ишлаб чиқаришни таркибий ўзгартириш, модернизация ва диверсификация қилишни таъминлаш бўйича чоратadbирлари дастури тўғрисида», 2017 йил 7 февралдаги 4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устивор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси» фармони ва 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3236-сон «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланиши устивор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технологиялари ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ ҳолда бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ноорганик ва органик моддалар асосида дефолиантлар олиш бўйича ишлар адабиётларда кенг ёритилган. Набиев М.Н., Имамалиев А.И., Закиров Т.С., Мельников Н.Н., Закиров Б.С., Пругалов А.М., Стонов Л.Д., Овчаров К.Е., Зубкова Н.Ф., Тухтаев С., Кучаров Х., Рашидова С.Ш., Аскарлова М.К., Исабаев З., Умаров А.А., Тешаев Ш.Ж., Назаров Р.С., Ҳошимов Ф.Ҳ., Тешаев Ф.Ж. каби олимлар томонидан мунтазам равишда илмий изланишлар олиб борилган ва улар ҳозирги вақтда ушбу йўналишнинг ривожланишига асос бўлиб хизмат қилмоқда.

Дунёда Hall W.C., Brown L.C., Suttle J.C., Katterman F.R.H., Rhyne C.L. каби олимлар томонидан органик моддалар асосида дефолиантлар олиш ва ишлаб чиқариш технологияларини яратиш бўйича қатор илмий тадқиқотлар олиб борилган.

Бугунги кунгача ғўза дефолианти ишлаб чиқаришнинг турли технологиялари яратилган ва улар саноатда тадбиқ қилинган. Аммо бу дефолиантларнинг дастлабки хом ашёси четдан келтирилган. Адабиётларда доломит минералини нитрат (Чепелевецкий М.Л.), фосфор (Базаджиев П., Узунова К., Михайлов Б.) ва сульфат (Иргашев И.К.) кислоталари билан парчалаш бўйича маълумотлар мавжуд. Нигерияда доломит минералини хлорид кислотасида парчалаш тадқиқ қилинган (Baba A.A., Omipidan A.O., Adekola F.A.). Ўзбекистонда доломит минералини хлорид кислотаси билан парчалаб, ҳосил бўлган маҳсулотни натрий хлорати билан конверсиялаш орқали кальций-магний хлоратли дефолиантини олиш технологияси яратилган (Ҳамроқулов З.А.).

Юқорида қайд этилган олимлар томонидан кальций-магний хлорати препарати карбамид 2-хлорэтилфосфон кислотасининг моноэтанолламинли тузи, уксус кислотасининг моноэтанолламинли тузи, этанол, этилацетатлар асосида комплекс таъсирга эга янги дефолиантлар олиш технологиясини яратиш бўйича ҳозирга қадар илмий тадқиқотлар олиб борилмаган.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Умумий ва ноорганик кимё институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг ФА-А12-Т154 «Маҳаллий хом ашёдан кам захарли кальций-магний хлорат дефолиантини ва унинг асосида янада самарали препаратлар олиш ҳамда қишлоқ хўжалигида қўллаш» (2012-2014йй), ФА-А12-141 «Республика минерал хом ашёсидан хлорат тутган дефолиантлар ишлаб чиқариш технологиясини яратиш» (2015-2017йй) мавзуларидаги амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади «Навбахор» кони доломитидан кальций-магний хлорати препаратини ва у асосида комплекс таъсир этувчи карбамид ва этиленпроцентларни қўшиш йўли билан янги дефолиант олиш технологиясини яратиш.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Навоий «Навбахор» кони доломитининг кимёвий таркибини аниқлаш ва доломитни хлорид кислота билан парчалашда кўпикланиш жараёнини тадқиқ этиш ва ҳосил бўлишини камайтириш усулларини ўрганиш;

кальций-магний хлорид эритмасини натрий хлорати билан ҳарорат, жараён давомийлигига боғлиқ ҳолда конверсия жараёнини ва жараённинг мақбул параметрларини ўрганиш;

кальций-магний хлоридлари эритмасини ва кальций-магний хлоратли препаратини олиш;

кальций-магний хлоридлари ва хлоратлари, карбамид, этанол, этилацетат, 2-хлорэтилфосфон ва сирка кислоталарнинг моноэтанолламинли тузлари асосида янги комплекс таъсир этувчи дефолиантлар олиш жараёнини асословчи сувли системалардаги эритмаларини ўзаро эрувчанлигини ва реологик хоссаларини аниқлаш;

ўрганилган системалар асосида уларнинг агрокимёвий самарадорлигини инобатга олган ҳолда дефолиантнинг мақбул таркибларини аниқлаш;

мақбул технологик параметрларни аниқлаш, принципиал технологик схемасини яратиш, моддий балансини тузиш, «Fargonaazot» АЖда ва Навоий «Электрокимёзавод» ҚК-АЖда тажриба қурилмасида яратилган технологияни синаш ва комплекс таъсир этувчи дефолиантнинг тажриба намуналарини чиқариш;

тавсия этилган дефолиантнинг эколого-токсикологик хоссаларини ва агрокимёвий самарадорлигини ғўзада баҳолаш.

Тадқиқот объекти «Навбахор» кон доломити, хлорид кислота, кальций-магний хлоридлари, натрий, кальций ва магний хлоратлари, кальций-магний хлоратли препарат, карбамид, этанол, этилацетат, 2-хлорэтилфосфон ва сирка кислоталарнинг моноэтанолламинли бирикмалари.

Тадқиқотни предмети «Навбахор» доломитидан олинган кальций-магний хлоратли препаратини карбамид ва этилен ҳосил қилувчи бирикмалар билан бирга қўллаб, янги комплекс таъсир этувчи хлорат тутган дефолиант

олиш жараёнини ўрганишдан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари Диссертация ишини бажаришда визуал-политермик, изотермик, аналитик, термик, ИК-спектр ва рентгенфаза таҳлил усулларидан фойдаланилган. Визкозиметр ВПЖ ёрдамида эритмаларнинг қовушқоқлиги текширилди, рН ни аниқлашда METTLER TOLEDOD FE 20/FG 2 рН метрда ва синдириш кўрсаткичини БМ модели ИРФ 454 рефрактометрида аниқланди.

Диссертация тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

импорт бишофит ўрнига маҳаллий «Навбахор» доломитини хлорид кислотаси ёрдамида парчалаб олинган маҳсулот асосида янги кальций-магний хлоратли препарат олиш имкониятлари аниқланган ва принципиал технологик тизими ишлаб чиқилган;

кальций-магний хлоратлари ва хлоридлари, карбамид, этанол, 2-хлор-этилфосфон ва сирка кислоталарининг моноэтанолламинли бирикмалари иштирокидаги мураккаб сувли системалардаги гетероген фазавий мувозанат аниқланиб, уларнинг политермик эрувчанлик диаграммалари қурилган ва ухта янги бирикма ҳосил бўлиши кимёвий, физик-кимёвий усуллар ёрдамида исботланган;

кальций-магний хлоратли препарати, карбамид, этанол, этилацетат, ацетат моноэтанолламин асосида янги комплекс таъсир этувчи дефолиант олишда компонентларнинг мақбул нисбатлари асосида технологик схемаси ишлаб чиқилган;

олинган «Фандеф-аъло» дефолиантининг таркиби кимёвий ва физик-кимёвий усулларда таҳлил қилинган, унга кўра таркибида $34,0 \div 36,0\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$, $8,0 \div 10,0\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2$, $4,0 \div 8,0\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ва $0,2 \div 0,4\% \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ (ёки $\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$) сақлаши аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

«Навбахор» доломитини хлорид кислотаси ёрдамида парчалаб, кальций-магний хлорид ишлаб чиқариш технологияси яратилди, бу эса импорт хом ашёси ҳисобланган бишофитга бўлган талабини тўлиқ таъминлайди;

«Fargonaazot» АЖ да «Фандеф-аъло» препаратини олишнинг тажриба синовлари ўтказилган, жараённинг мақбул технологик параметрлари аниқланган ва дефолиантнинг тажриба намуналари 1950 кг ишлаб чиқарилди;

тавсия этилган дефолиантнинг кичик майдонларда ва саноат синовлари ўтказилди, улар препаратнинг юқори самарадорлигини, шунингдек ғўза кўсақларини етилиши ва очилишини тезлаштириши исботланди.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил натижалари тажриба-саноат қурилмаларидаги синовдан ўтганлиги билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти «Навбахор» кони доломитидан кальций-

магний хлоратли препаратини олиш имкони аниқланган, шунингдек, кальций-магний хлорат ва хлоридлари, карбамид, этанол, этилацетат, 2-хлор-этилфосфон ва сирка кислоталарнинг моноэтанолламинли бирикмалари иштирокидаги мураккаб сувли системалардаги ўзаро эрувчанлик ва таъсирлашув бўйича олинган маълумотлар илмий аҳамиятга эга бўлиб, янги дефолиант олиш технологиясининг илмий асоси бўлиб хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти «Навбахор» кони доломити асосида олинган кальций-магний хлорати препаратини карбамид, этанол, этилацетат ёки ацетатмоноэтанолламин билан бирга қўллаш натижасида янги дефолиант олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат. Янги дефолиант ишлаб чиқаришда қўлланиладиган кальций-магний хлорат препаратини олишда «Навбахор» доломитини қўллаш импорт хом ашё-бишофитни тўлиқ алмаштириш имконини беради.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Кальций-магний хлоратли препарат, карбамид ва этилен ҳосил қилувчи бирикмалар асосида комплекс таъсир этувчи дефолиант олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

«Фандеф-аъло» препарати ЎЗР Давлат кимё комиссияси томонидан қишлоқ хўжалигида қўллаш учун рўйхатга олинган (2017 йил 6 январдаги №1А1253 рақамли маълумотнома). Ушбу препаратни ўрта толали ғўза навларига 50-60% кўсақлар очилганда, дефолиант сифатида 6,0-7,0 л/га миқдорда қўллаш тавсия этилди;

Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлаш вазирлиги томонидан атроф-муҳит муҳофазаси ва аҳоли соғлиғини сақлаш бўйича услубий тавсияномаси тасдиқланган (10.05.2016 йил, №012-3/0292). Натижада «Фандеф-аъло» дефолиантининг ўткир заҳарлилик кўрсаткичи IV-синфга мансублиги ҳамда фақат тери катламларига ўта кучсиз таъсир этиш имконини берган;

янги «Фандеф-аъло» дефолиантни олиш технологияси «Farg`onaazot» АЖда амалиётга жорий этилган («Ўзкимёсаноат» акционерлик жамиятининг 2017 йил 17 ноябрдаги 01/3-5853/А-сон маълумотномаси); Натижада ғўза барглари тўкилишини ва кўсақларни пишиб очилишини тезлаштирувчи 1950 кг «Фандеф-аъло» дефолианти ишлаб чиқарилган, ҳозирда ишлатилаётган суюқ магний хлорат дефолиантига нисбатан пахтадан 1,5-2,0 ц/га ортиқ ҳосил олиш имконини берган;

Навоий доломитидан кальций-магний хлоридларини эритмасини олиш технологиясини яратиш ва унинг асосида янги полифункционал таъсирли дефолиантнинг тажриба саноат намуналарини ишлаб чиқариш бўйича Х-Республика инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар ярмаркасида Навоий «Электрокимё завод» ҚК-АЖ билан хўжалик шартномаси тузилган (2017 йил 24 мартда №86 рақам билан рўйхатга олинган). Натижада четдан келтириладиган бишофит ўрнига маҳаллий хом ашё «Навбахор» доломитидан фойдаланиш орқали яна битта янги комплекс таъсир этувчи дефолиант ишлаб чиқариш имкониятини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Ушбу тадқиқотнинг асосий натижалари 3 та халқаро ва 11 та республика илмий-амалий конференцияларида муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 27 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 13 та мақола, жумладан, 9 таси Республика ва 4 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 118 бетни ташкил қилади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ ҚИСМИ

Кириш қисмида олиб борилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, ишнинг мақсад ва вазифалари тавсифланган, Республика фан ва технологияси тараққиётининг уствор йўналишига мослиги, илмий янгилиги ва тадқиқотнинг амалий натижалари баён қилинган, олинган тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, диссертация структураси ва чоп этилган илмий ишлар юзасидан маълумотлар берилган.

Диссертациянинг биринчи бобида ғўзани теримдан олдин тайёрлашда қўлланиладиган органик ва ноорганик асосидаги дефолиантларни олиш ва қўллаш бўйича адабиётлар шарҳи намоён этади. Янги хлорат тутган дефолиантларни яратиш ва ишлаб чиқаришга йўналтирилган кимёвий ва физик-кимёвий маълумотлар келтирилган. Адабиётлар шарҳидан хлорат тутган препарат олиш учун маҳаллий хом ашёни излаш ва у асосида карбамид ва этилен ҳосил қилувчиларни биргаликда қўллаб янги комплекс таъсир этувчи дефолиантлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш зарурати келиб чиққан.

Диссертациянинг «**Тадқиқотларнинг объекти ва усуллари**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқот объектлари тавсифланган. Кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил усуллари, шунингдек самарали хлорат тутган дефолиантларни ишлаб чиқариш бўйича экспериментал тадқиқотлар услублари келтирилган.

Учунчи бобда «**Навбахор кони доломити асосида хлорат кальций-магнийли препаратини олиш технологияси**» кальций-магний хлоридларини олиш мақсадида «Навбахор» кони доломитини хлорид кислотасида парчалаш ва кейинчалик ҳосил бўлган маҳсулотни натрий хлорати билан кальций-магний хлорат препаратига конверсиялаш жараёнини ўрганишга бағишланган.

Маълумки, юқори карбонатли доломитларни кислота билан парчалаш жараёни кучли кўпик ҳосил бўлиши билан боради, бу эса парчалаш жараёни олиб бориладиган қурилма унумдорлигини пасайишига олиб келади. Шунинг

учун «Навбахор» кони доломитини хлорид кислотасида парчалаш жараёни аввал бир босқичда, яъни кислотанинг 100% сарф меъёрида ўрганилди, кейинчалик эса II-босқичда, яъни I-босқичида «Навбахор» доломитининг 35÷40% сарф меъёрида парчалаш, II-босқичда парчалаш жараённинг давомини кислотанинг қолган 60÷65% сарф меъёрида олиб бориш лозимлиги аниқланди.

«Навбахор» кон доломити I-босқичда хлорид кислотасида парчалашда кўпик ҳосил бўлишини кислота концентрацияси (25,0÷35,0%), ҳарорат (30÷50°C) га боғлиқлиги аралаштиргич айланма тезлиги 250÷300 айл/мин да ўрганилди. Ушбу ўрганилган боғлиқлик 1 жадвалда келтирилган.

Жадвалдаги натижалардан кўриниб турибдики, кислота кнцентрацияси 25 дан 35% га ортганда ҳарорат 30°C бўлганда кўпик карралилиги (K_p) ва унинг «умри» ёки барқарорлиги (τ , с) мос ҳолда 11,35 дан 15,29, 680 дан 1842 сек га ортади.

1-жадвал

Доломитни хлорид кислотада парчалашда кўпик ҳосил бўлишининг кислота концентрацияси ва ҳароратга боғлиқлиги

Доломит конларининг номланиши	HCl концентрацияси, %	Ҳарорат, °C					
		30		40		50	
		K_p	τ , с	K_p	τ , с	K_p	τ , с
Навоий «Навбахор»	25,0	11,35	680	13,53	549	15,82	367
	31,0	13,34	1218	15,82	1003	18,05	763
	35,0	15,29	1842	17,64	1588	20,34	1206

Яъни, кислотанинг концентрацияси қанча юқори бўлса, кўпик карралилиги шунча юқори бўлади, бу ҳосил бўлаётган пульпа қовушқоқлигининг ортиши билан боғлиқ. «Навбахор» кони доломитини хлорид кислотада парчалашдаги кўпикланиши жараёнига ҳароратнинг таъсирини ўрганиш шуни кўрсатдики, ҳарорат ортиши билан кўпик карралилиги ортиши, кўпик умри, яъни барқарорлигининг пасайиши кузатилди. Доломитни 31,0% хлорид кислотасида 30°C ҳароратда парчалаш натижасида кўпик карралилиги $K_p=13,34$, барқарорлиги $\tau=218$ сек, 50°C ҳароратда эса бу кўрсаткичлар мос равишда: $K_p=18,05$; $\tau = 763$ сек га тенг бўлди.

Шундай қилиб, хлорид кислотанинг концентрацияси ортиши кўпик карралилигини ортишига олиб келади, ҳароратнинг ортиши эса кўпикланишнинг интенсифланишига олиб келади, лекин ҳосил бўлаётган пульпанинг қовушқоқлигини камайиши кўпик барқарорлигини пасайтиради.

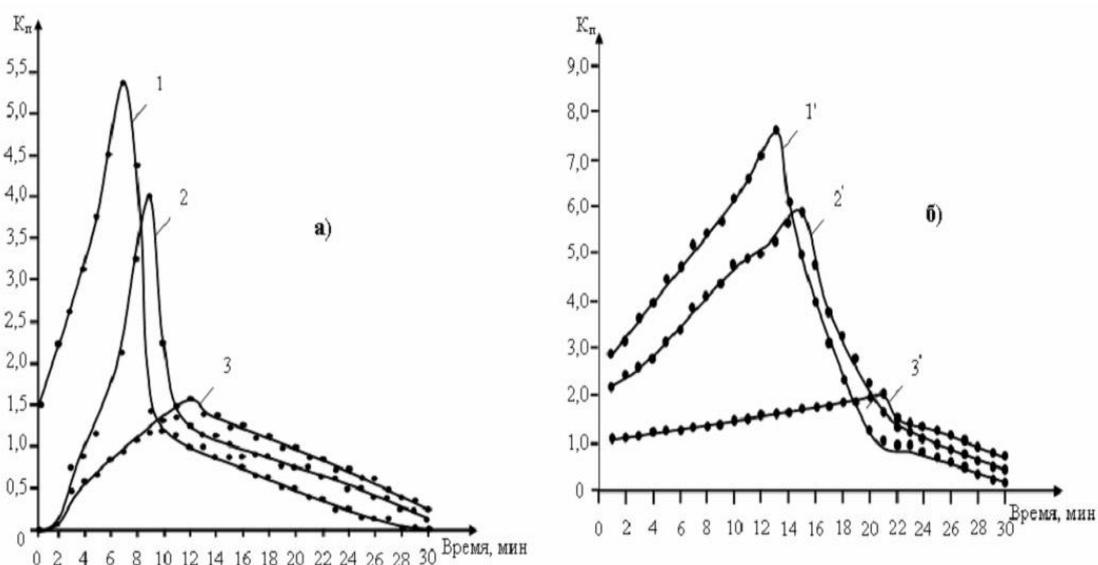
«Навбахор» кон доломитини хлорид кислотада парчалаш жараёнидаги кўпикланишни ўрганиш натижалари кўпикнинг карралилик қиймати 13,34÷18,05 га тенглигини кўрсатди, бу эса қурилмалар унумдорлигига салбий таъсир кўрсатиши мумкин.

«Навбахор» кон доломитини хлорид кислотада парчалаш жараёнида ҳосил бўладиган кучли кўпикланишни бартараф этиш мақсадида бу

жараёни II-босқичда олиб бориш мақсадга мувофиқ.

I-босқичда доломитнинг 35÷40% кислота меъёрида қисман декарбанизациясини олиб бориш лозим. II-босқичда эса доломитни тўлиқ парчалашни қолган 60÷65% кислота меъёрида амалга ошириш лозим. Бунда кўпикланиш камаяди.

«Навбахор» доломитини хлорид кислотада парчалашдаги кўпикланиш жараёни II-босқичда вақт, 31%-ли хлорид кислотани бериш тезлиги ва ҳарорат (30-40°C) га боғлиқлиги ўрганилди. 1-расмда келтирилган натижалардан кўриниб турибдики, доломитни 31%-ли хлорид кислотада парчалашнинг I-босқичида $V=12,5$ г/мин кислотани бериш тезлигида, яъни кислотанинг 35%-ли нормасида максимал кўпик карралилиги $K_{п}=5,38$ га тенг бўлди. II-босқичда эса (хлорид кислотани қолган 65% меъёри билан парчалашни давом эттирганда) кўпикнинг карралилиги $K_{п}=7,63$ га тенг бўлди.



1-расм. «Навбахор» кони доломитини 31% хлорид кислотаси билан II-босқичли парчалашда кўпик карралилигини вақт ва кислотанинг бериш тезлигига боғлиқлиги

а – доломитни парчалашнинг I-босқичи;

б – доломитни парчалашнинг II-босқичи:

Доломитни хлорид кислотасини $V=10$ г/мин тезликда бериш жараёнида кўпик карралилигининг максимал қиймати $K_{п}=4,00$, II-босқичда $K_{п}=5,88$ га тенглиги аниқланди. Кислотани $V=7,5$ г/мин тезликда берилганда кўпик карралилиги I-босқичда $K_{п}=1,56$ II-босқичда эса $K_{п}=2,00$ га тенглиги аниқланди. Шундай қилиб, кўпик карралилигини камайтиришга эришиш мумкин, яъни кучли кўпикланишни «Навбахор» доломитини хлорид кислотада II-босқичда парчалаш жараёнида бартараф этиш мумкин.

«Навбахор» кони доломитини хлорид кислотада парчалаш бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари асосида жараённинг мақбул технологик параметрлари аниқланган: хлорид кислотасининг концентрацияси 31%,

ҳарорат 30÷40°C ва кислотани бериш тезлиги 7÷10 г/мин, парчалашни II-босқичда олиб бориш мақсадга мувофиқ.

Олинган натижалар қуйидаги босқичлардан иборат бўлган кальций ва магний хлоридлари эритмасини олишнинг принципиал технологик схемасини тавсия этиш учун асос бўлиб хизмат қилди:

- «Навбахор» доломитини хлорид кислотада II-босқичли парчалош;
- ҳосил бўлган пульпани эримайдиган қолдиқдан филтрлаш;
- кальций ва магний хлоридлари эритмасини кальций оксиди билан нейтраллаш:

Тавсия этилган технолология катталаштирилган лаборатория ва Навоий «Электрокимёзаводи» АЖ-ҚКнинг синов қурилмасида маҳсулотнинг тажриба намуналарини ишлаб чиқариш билан синалган.

Олинган маҳсулот 35,0÷37,0% кальций ва магний хлоридлари йиғиндисини тутати, унинг зичлиги 1,32 ÷ 1,35 г/см³; рН 5,0 ÷ 5,5 га тенг.

1 тонна кальций ва магний хлоридлари эритмасини олишнинг моддий баланси ҳисобланган. 1 тонна кальций ва магний хлоридлари эритмасининг тахминий калькуляцияси ҳисоблаб чиқилган, унга кўра 1 тонна кальций ва магний хлоридлари эритмасининг тан нархи 648545 сўм.

Кейинчалик кальций ва магний хлоридлари эритмасини натрий хлорати билан конверсия жараёни ўрганилди. Конверсия жараёни ҳарорат (50-90°C), жараён давомилиги (30-120 мин.) ва эритмаларни буғлатиш билан олиб борилди. Олиб борилган тадқиқот натижалари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

(Навбахор доломитидан олинган) кальций ва магний хлоридларини хлоратларга конверсияланиш даражасини ҳарорат ва жараён давомийлигига боғлиқлиги

Ҳарорат, °C	Вақт, τ, дақиқа	Компонентлар миқдори кальций ва магний хлоратлари йиғиндисини, %	Конверсия унуми С _к , %
50	30	5,96	11,12
	60	11,89	23,13
	90	17,66	34,31
	120	19,17	36,95
75	30	11,78	22,0
	60	22,36	44,38
	90	30,89	59,72
	120	34,81	65,13
90	30	17,59	34,27
	60	30,68	59,11
	90	38,94	76,54
	120	39,27	79,00

Жадвалдаги натижалардан кўриниб турибдики, 50°C ҳароратда конверсиянинг максимал даражаси 36,95%, 75°C да бу кўрсаткич 65,13% га тенг. Конверсия даражасининг максимал қийматига 79,0%, 90°C ҳароратда

эришиш мумкин. Шундай қонуният жараён давомийлигига нисбатан ҳам кузатилди, яъни вақт давомийлиги қанча узун бўлса, конверсия даражаси шунча юқори бўлади. Олиб борилган тадқиқот натижалари асосида кальций ва магний хлоридлари конверсия жараёнини натрий хлорати билан 1:2 моль нисбатларда, 90⁰С ҳароратда, 120 минут давомида эритмаларни буғлатиш билан олиб бориш лозим. Олинган натижалар кальций ва магний хлоратли препарат олишнинг принципиал технологик схемасини тавсия этиш учун асос бўлиб хизмат қилди.

Технологик жараён қуйидаги босқичлардан иборат:

- кристал натрий хлоратини эритиш билан 60% эритмасини олиш;
- буғлатиш билан кальций ва магний хлоридлари эритмасини хлорат натрийси билан конверсия жараёнини олиб бориш; - пульпани филтрлаш ва кристалл натрий хлоридини ажратиб олиш; - эритмани совитиш, пульпани филтрлаш ва натрий хлоратини ажратиш; - олинган кальций ва магний хлорати препаратини оралиқ сақлагичга бериш.

Навбахор кони доломитидан кальций ва магний хлоратли препаратини олиш технологияси катталаштирилган лаборатория ва “Farg’onaazot” АЖдаги тажриба қурилмаларида синалди ва синов намуналари ишлаб чиқилган. 1 тонна кальций ва магний хлорат препаратини олиш учун моддий баланс ҳисобланган. 1 тонна кальций ва магний хлоратли препаратнинг тахминий калькуляцияси ҳисобланган, унга кўра тан нархи 2351592 сўмни ташкил этади. Шундай қилиб, Навбахор доломитини хлорид кислотасида парчалаб, парчалаш махсулотини натрий хлорати билан конверсия қилиш орқали кальций ва магний хлорат препарати олиш имконияти аниқланган.

Тўртинчи бобда юқори дефоляциялаш фаоллиги, ғўза кўсакларини пишиб етилишини ва очилишини тезлаштирувчи янги комплекс таъсир этувчи дефолиантлар олиш жараёнини асослаш мақсадида кальций ва магний хлорид-хлоратлари, карбамид, этанол, 2-хлорэтилфосфон ва сирка кислоталарининг моноэтанолламинли биркмалари иштирокидаги мураккаб сувли системаларнинг физик-кимёвий тадқиқот натижалари келтирилган. Уларнинг политермик эрувчанлик ва “таркиб-хосса” диаграммалари қурилган.

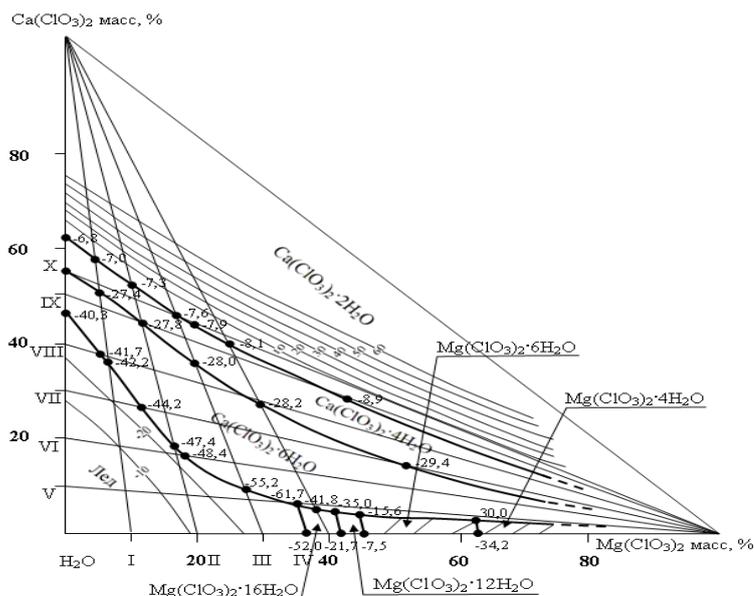
$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\text{-Mg}(\text{ClO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$ системасидаги эрувчанлик музлаш ҳарорати (-61,7) дан 60⁰С гача ўрганилган (2-расм).

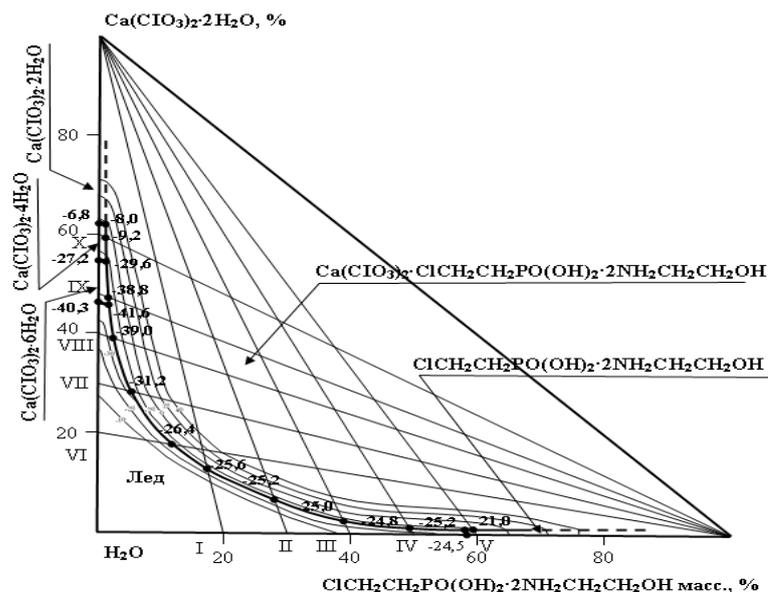
Ўрганилган системанинг политермик эрувчанлик диаграммаси қаттиқ фазаларнинг саккизта кристалланиш майдонларидан иборат: муз, олти-, тўрт- ва икки сувли кальций хлорати, ўн олти-, ўн икки-, олти- ва тўрт сувли магний хлорати. Система оддий эвтоник типга таълуқли. Диаграмманинг ўзига хослиги шундан иборатки, компонентлар ўзаро эрувчанликларини камайтиради.

$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\text{-CO}(\text{NH}_2)_2\text{-H}_2\text{O}$ системаси 25 ва 50⁰С да ўрганилган. Система изотермалари 3 кристаллизация сохаларидан иборат бўлиб, улар қаттиқ фазага ажратиб олинган карбамид, икки сувли кальций хлорати ва янги фаза сифатида $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot 4\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, таркибга мос бўлиб, охиргисининг

кристалланиш соҳаси энг катта. Бирикма кристалл ҳолда ажратиб олиниб кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил усуллари билан идентификацияланган. Ажратиб олинган бирикма кимёвий таҳлил натижаларига кўра: 42,86%Ca(ClO₃)₂, 49,69%CO(NH₂)₂ ва 7,45%Н₂O тутади, бу эса компонентларнинг Ca(ClO₃)₂:CO(NH₂)₂:Н₂O=1:4:2 моль нисбатларига мос келади.

Бирикма ҳосил бўлишини рентгенфазали таҳлил натижалари исботлади. Ажратиб олинган бирикма дифрактограммаси дастлабки компонентлардан яссиликлараро масофа, интенсивлиги ва акс бурчаклари қийматлари билан бир-биридан фарқ қилади.





3-расм. $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\text{-ClCH}_2\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2\cdot 2\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH-H}_2\text{O}$ системасининг политермик диаграммаси

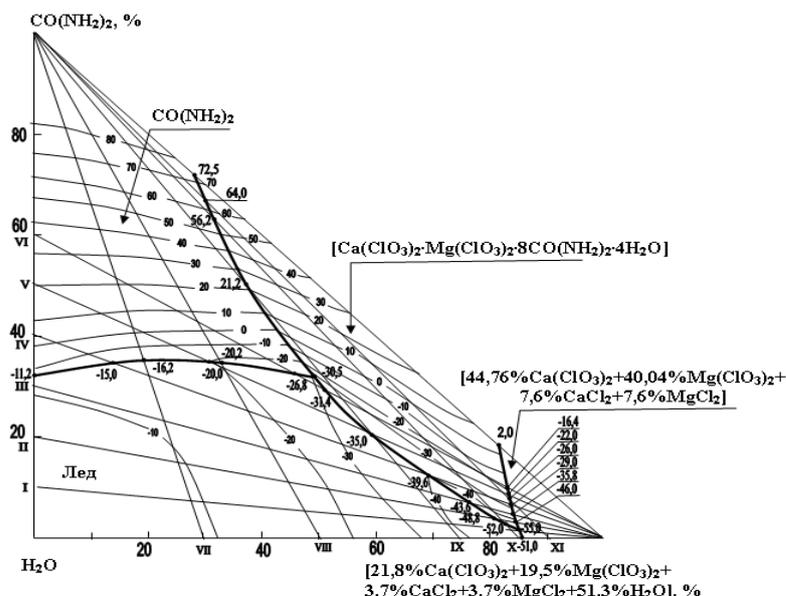
рефлекслар индивидуал акс эттириш бурчакларига, яссиликлараро масофалар тўплами ва дифракцион чизиқлар интенсивлигига эга. Бу олинган бирикманинг кристалл панжараси индивидуаллигини исботлади.

$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\text{-CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH-H}_2\text{O}$ системасидаги компонентларнинг ўзаро таъсири $-61,0$ дан $56,8^\circ\text{C}$ ҳарорат оралиғида ўрганилди. Политермик диаграммада: музнинг, $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ва янги фаза $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ нинг кристалланиш майдонлари чегараланган. Янги фаза кристалланиш майдони диаграмманинг асосий қисмини эгаллайди, бу унинг кам эрувчанлигидан далолат беради. Кам эрувчан кальций ацетатнинг ҳосил бўлиш концентрацион чегаралари $5,2\div 90,3\%$ $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ва $3,6\div 58,4\%$ $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ дан иборат. $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ нинг ҳосил бўлганлиги кимёвий, рентгенофаза, термик таҳлил усуллари ёрдамида исботланган.

$[21,8\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 19,5\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 3,7\% \text{CaCl}_2 + 3,7\% \text{MgCl}_2 + 51,3\% \text{H}_2\text{O}]$ - $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{-H}_2\text{O}$ системаси ўн битта ички кесимлар ёрдамида тўлиқ музлаш ҳарорати -55°C дан $72,5^\circ\text{C}$ гача ўрганилган. Бу системанинг фазавий диаграммасида музнинг, карбамиднинг, $44,76\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 40,04\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 7,6\% \text{CaCl}_2 + 7,6\% \text{MgCl}_2$ ва $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2\cdot 8\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ таркибли бирикманинг майдонлари чегараланган (4-расм).

Кристалланиш майдонидан ажратиб олинган қаттиқ фазанинг кимёвий таҳлили куйидаги натижаларни берди: топилди, мас. %: $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2=21,63$; $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2=19,92$; $\text{CO}(\text{NH}_2)_2=50,37$. $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2\cdot 8\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ учун ҳисобланди, масс. %: $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2=21,79$; $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2=20,11$; $\text{CO}(\text{NH}_2)_2=50,53$. Янги бирикманинг ҳосил бўлиши рентгенофаза ва термик таҳлил усуллари билан исботланди.

$[22,52\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 17,51\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 4,33\% \text{CaCl}_2 + 3,12\% \text{MgCl}_2 + 52,52\% \text{H}_2\text{O}]$ - $\text{ClC}_2\text{H}_4\text{PO}(\text{OH})_2\cdot 2\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH-H}_2\text{O}$ системасидаги компонентлар эрувчанлиги саккизта ички кесимлар ёрдамида ўрганилди.



4-расм. [21,8%Ca(ClO₃)₂+19,5%Mg(ClO₃)₂+3,7%CaCl₂+3,7%MgCl₂+51,3%H₂O]-CO(NH₂)₂-H₂O системасининг политермик эрувчанлик диаграммаси

Система политермик эрувчанлик диаграммаси ликвидус юзаси дастлабки компонентлар ва янги Ca(ClO₃)₂·ClC₂H₄PO(OH)₂·2NH₂C₂H₄OH·H₂O бирикманинг кристалланиш майдонларига ажратилган. Таҳлил натижалари ҳосил бўлган бирикма Ca(ClO₃)₂·ClC₂H₄PO(OH)₂·2NH₂C₂H₄OH·H₂O системасидаги ҳосил бўлган бирикма билан бир хиллигини кўрсатди.

[22,52%Ca(ClO₃)₂+17,51%Mg(ClO₃)₂+4,33%CaCl₂+3,12%MgCl₂+52,52%H₂O]-C₂H₅OH-H₂O система компонентларининг ўзаро таъсири визуал-политермик усулда тўққизта ички кесимлар ёрдамида ўрганилган. Бинар системалар ва ички кесимлар асосида системанинг -61,2 дан -10⁰С гача ҳарорат оралиғида политермик эрувчанлик диаграммаси курилди. Политермик диаграммада музнинг [47,3%Ca(ClO₃)₂+36,88%Mg(ClO₃)₂+9,12%CaCl₂+6,57%MgCl₂], C₂H₅OH·2H₂O, C₂H₅OH·H₂O ларнинг кристалланиш майдонлари чегараланди, яъни системада янги кимёвий бирикмалар ҳосил бўлиши содир бўлмайди, компонентлар ўзининг индивидуаллигини сақлаб қолади.

Кальций ва магний хлоратли препарат, карбамид, этанол, ацетат моноэтанолламинлар асосида янги дефолиант олиш жараёнини физик-кимёвий асослаш ва тавсия этиш учун юқорида кўрсатилган компонентлардан иборат системанинг компонентларини таркибига боғлиқ ҳолда эритмаларнинг физик-кимёвий хоссаларини ўзгариши ўрганилди. Олинган натижалар асосида уларнинг “таркиб-хоссалар” диаграммалари курилди.

{[40,03%∑Ca(ClO₃)₂+Mg(ClO₃)₂]+7,45%∑[CaCl₂+MgCl₂]+52,52%H₂O}-CO(NH₂)₂ системасининг “таркиб-хоссалари”нинг ўрганиш натижасида қуйидагилар аниқланди, яъни кальций ва магний хлоратли препарат ва карбамид асосида самарали “юмшоқ” таъсир этивчи дефолиант олиш учун карбамидни кальций ва магний хлоратли препарат эритмасида 1,0:0,08÷0,12 масса нисбатида эритиш зарур. Бу оптимал нисбат “таркиб-хоссалар”

диаграммаси ва турли дефолиацияловчи таркибларнинг агрокимёвий синов натижалари асосида танланган.

Система $[20,26\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 15,76\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 3,9\% \text{CaCl}_2 + 2,81\% \text{MgCl}_2 + 57,27\% \text{H}_2\text{O}] - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ нинг “таркиб-хоссалар”ни ўрганиш натижасида, дефолиацияловчи ва физиологик фаолликка эга бўлган, самарали, юмшоқ таъсир этувчи хлорат тутган препарат олиш учун кальций ва магний хлоратли эритмада этанолни $1,0:0,04 \div 0,08$ нисбатда эритиш лозим. Яъни препарат таркибида этанолнинг макбул миқдори $4,0 \div 8,0\%$ ни ташкил этади. Тавсия этиладиган таркиб қўйидаги физик-кимёвий хоссаларга эга: кристалланиш ҳарорати $-2,3 \div -2,8^\circ\text{C}$, pH $4,78 \div 5,08$, қовушқоқлик $8,78 \div 9,23 \text{ мм}^2/\text{с}$, зичлик $1,417 \div 1,453 \text{ г}/\text{см}^3$ ва таркибида: $34,0 \div 35,0\% \sum \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$; $4-8\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ тутади.

$[22,52\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 17,51\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 4,33\% \text{CaCl}_2 + 3,12\% \text{MgCl}_2 + 52,52\% \text{H}_2\text{O}] - \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ системадаги эритмаларининг физик-кимёвий хоссаларининг кристалланиш ҳарорати, pH кўрсаткичи, нур синдириш кўрсаткичи, қовушқоқлик ва зичликнинг ўзгариши компонентларни таркибига боғлиқлиги ўрганилди.

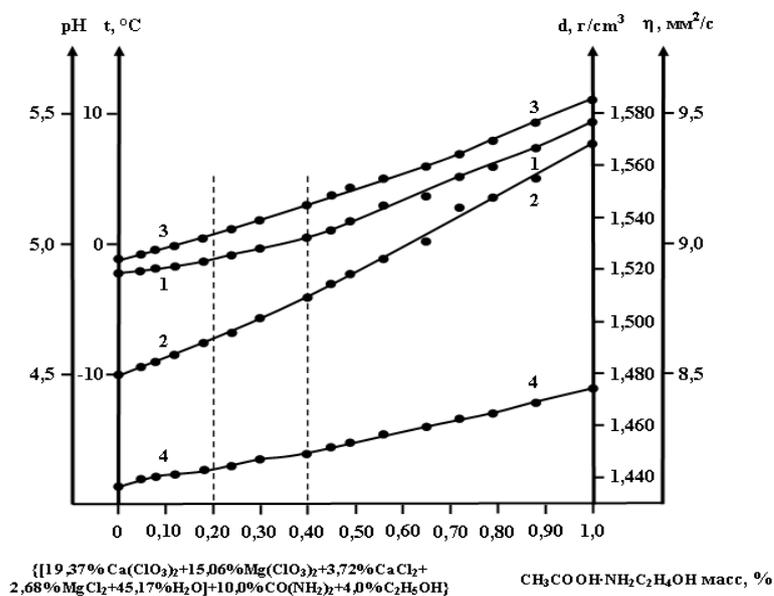
Олинган натижаларга кўра хлорат тутган самарали, дефолиациялаш ва физиологик фаолликка эга бўлган препарат олиш учун кальций ва магний хлорат эритмасида $2,0\%$ дан кўп бўлмаган миқдорда ацетат моноэтанолламин эритиш лозим. Ацетат моноэтанолламин концентрацияси $2,0\%$ дан ортиши натижасида системада ёмон эрийдиган $\text{CaOHClO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ бирикманинг ҳосил бўлиши кузатилади. Бундан ташқари кальций ва магний препартида ацетат моноэтанолламиннинг макбул миқдорини аниқлаш учун қатор таркибли дефолиантлар агрокимёвий синовлардан ўтказилган. Кальций ва магний хлоратли препарат ва ацетат моноэтанолламиннинг макбул нисбати $1,0:0,002-0,004$ деб аниқланган. Бунда яхши физик-кимёвий хоссаларга эга бўлган дефолиант эритмаси ҳосил бўлади, ўртача кристалланиш ҳарорати $9,4^\circ\text{C}$ қовушқоқлиги $6,79 \text{ мм}^2/\text{с}$, зичлиги $1,52 \text{ г}/\text{см}^3$ ва pH $4,07$ га тенг.

Диссертациянинг бешинчи бобида кальций ва магний хлорати препарати, карбамид, этилен ҳосил қилувчи бирикмалар асосида комплекс таъсир этувчи дефолиант олишга, шунингдек тавсия этилган дефолиантни эколого-токсикологик ва агрокимёвий баҳолашига бағишланган. Таркибида бир вақтда кальций-магний хлоратли препарат, карбамид, этанол ва этилацетат тутган препарат олиш жараёнини асослаш мақсадида $\{[19,37\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 15,06\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 3,72\% \text{CaCl}_2 + 2,68\% \text{MgCl}_2 + 45,17\% \text{H}_2\text{O}] + 10,0\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 4,0\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}\} - \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ системанинг реологик хоссалари ўрганилган ва “таркиб-хоссалар” диаграммаси қурилган.

Юқоридаги системанинг “таркиб-хоссалар” диаграммасини ўрганиш натижалари ва дефолиациялаш активлигига эга бўлган ва ҳосилни пишишини тезлатувчи дефолиант таркибларини агрокимёвий синовлари асосида препарат таркибида $\{[19,37\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 15,06\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 3,72\% \text{CaCl}_2 + 2,68\% \text{MgCl}_2 + 45,17\% \text{H}_2\text{O}] + 10,0\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 4,0\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}\}$ этилацетатни $1,0:0,002 \div 0,004$ масса нисбатида эритиш зарурлиги аниқланди.

Натижада яхши физик-кимёвий хоссаларга эга бўлган дефолиантни эритмаси ҳосил бўлади, унинг кристалланиш ҳарорати $-4,8-7,5^{\circ}\text{C}$, қовушқоқлиги $8,98-9,02 \text{ мм}^2/\text{с}$, зичлиги $1,4365\div 1,4348 \text{ г}/\text{см}^3$ ва pH $4,51-4,54$ га тенг. Препарат: $34\div 36\% \sum \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$; $10\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2$; $4\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; $0,2\div 0,4\% \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$, қолгани сувдан ташкил топган.

Таркибида физиологик фаол модда ацетат моноэтаноламин тутган дефолиант олиш учун $\{[19,37\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 15,06\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 3,72\% \text{CaCl}_2 + 2,68\% \text{MgCl}_2 + 45,17\% \text{H}_2\text{O}] + 10,0\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 4,0\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}\} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ системасидаги эритманинг физик-кимёвий хоссаларини ўзгариши компонентларнинг миқдорига боғлиқлиги ўрганилди. Олинган натижалар асосида «таркиб-хоссалар» диаграммаси қурилди (5-расм).

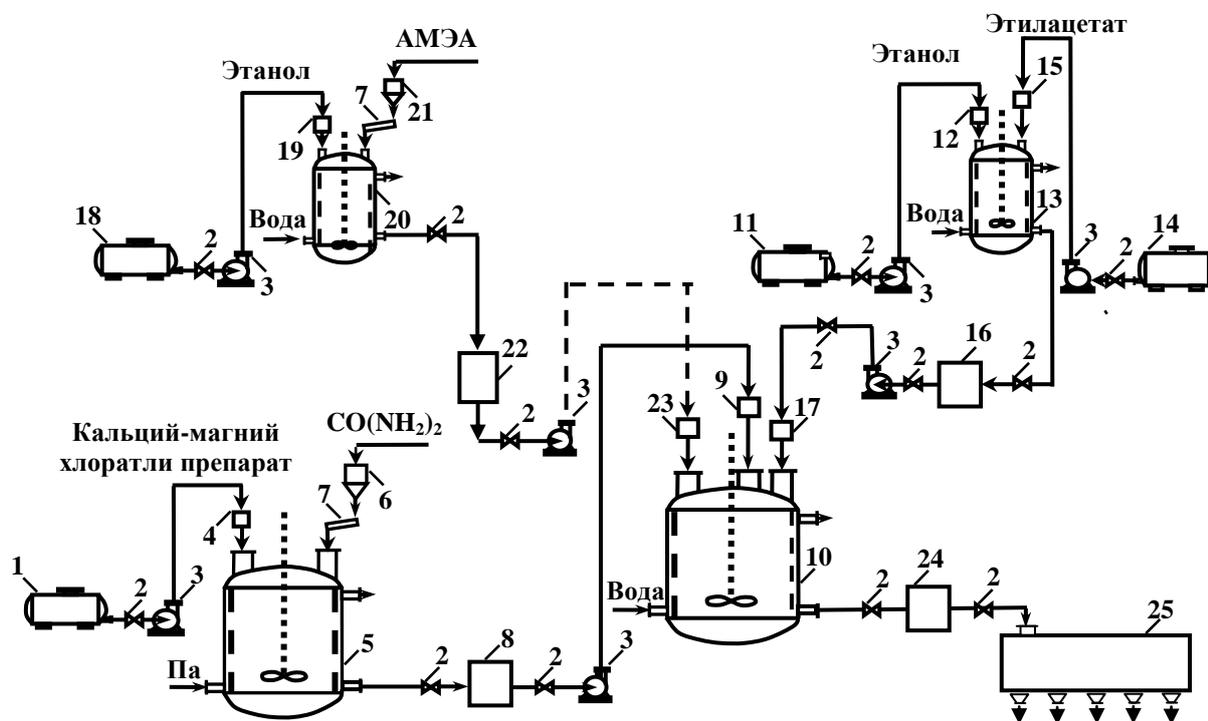


5-расм. $\{[19,37\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 15,06\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 3,72\% \text{CaCl}_2 + 2,68\% \text{MgCl}_2 + 45,17\% \text{H}_2\text{O}] + 10,0\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 4,0\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}\} \cdot \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ системасидаги кристалланиш ҳарорати (1), pH (2), зичлиги (3) ва қовушқоқлиги (4) эритмаларини таркибга боғлиқлиги

«Таркиб-хоссалар» системасини ўрганиш натижалари асосида, шунингдек препаратларни турли таркибли агрокимёвий синовлари асосида комплекс таъсир қилувчи дефолиант олиш учун $\{[19,37\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 15,06\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 3,72\% \text{CaCl}_2 + 2,68\% \text{MgCl}_2 + 45,17\% \text{H}_2\text{O}] + 10,0\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 4,0\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}\}$ таркибига ацетат моноэтаноламинни $1,0:0,002\div 0,004$ масса нисбатида эритиш лозим. Ҳосил бўлган дефолиант эритмаси қуйидаги физик-кимёвий хоссаларга эга: кристалланиш ҳарорати $0\div -2,5^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=4,65\div 4,79$, қовушқоқлиги $9,04\div 9,15 \text{ мм}^2/\text{с}$ зичлиги $1,4440\div 1,4490 \text{ г}/\text{см}^3$ бўлиб, қуйидаги таркибга эга: $34\div 36\% \sum \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$; $10\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2$; $4\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; $0,2\div 0,4\% \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$, қолгани сув.

Шундай қилиб, таркибида кальций ва магний хлоратлар, карбамид, этанол, этилацетат, ацетат моноэтаноламин тутган мураккаб сувли системалардаги эрувчанлик диаграммаларини ва эритмаларнинг физик-кимёвий хоссаларини таркибга боғлиқлигини ўрганиш натижасида қуйидаги

таркибли: 34,0÷36,0% суммарно хлорат кальций ва магний; 8÷10% карбамид, 4÷8% этанол, 0,2÷0,4% этилацетат (ёки ацетат моноэтаноламин), шартли равишда «Фандеф-аъло» деб номланган, яғни дефолиант тавсия этилди. Уни олишнинг принципиал технологик схемаси таклиф этилди (6-расм).



6-расм. Фандеф-аъло дефолиантнинг олишнинг принципиал технологик схемаси

1,11,14,18-хажм-сақлагич; 2-вентиллар, 3-марказдан қочма насослар; 4,9,12,15,17,19,23-сарф ўлчагичлар; 6,21-бункерлар; 7-лентали сарф ўлчагич; 5,10,13,20- реакторлар, 8,16,22,24-оралиқ сақлагич; 25-қадоклаш қурилмаси.

Тавсия этилган технология йириклаштирилган лаборатория, «Farg'onaazot» АЖ нинг тажриба қурилмаларида синалган ва 1950 кг дефолиантнинг синов намуналари ишлаб чиқилди. 1 тонна янги маҳсулот олишнинг моддий баланси ва тан нархининг тахминий калькуляцияси ҳисобланган. 1 тонна суюқ хлорат магнийли дефолиантнинг тан нархи 6096599 сўм. 1 тонна «Фандеф-аъло» препаратининг тан нархи 3000074 сўм. Маҳаллий хом ашёлар асосида «Фандеф-аъло» препаратини ишлаб чиқариш ташкил этилса 3096523 сўм/т иқтисод қилинади.

Дефолиантларга қўйиладиган муҳим талаблардан бири, уларнинг инсон, иссиққонли хайвонлар ва атроф-муҳитга нисбатан хавфсизлигидир. «Фандеф-аъло» препаратининг эколого-таксикологик тадқиқоти ЎзРССВ санитария, гигиена ва касб касалликлари илмий-тадқиқот институти ходимлари билан ҳамкорликда олиб борилди. «Фандеф-аъло» дефолиантнинг қишлоқ хўжалигида дефолиант сифатида қўллашда атроф-муҳит муҳофазаси ва аҳоли соғлиғини сақлаш бўйича методик тавсияномаси тасдиқланган (№012-

3/0292 рақамли маълумотнома). Ўзбекистон Республикаси Давлат кимё комиссияси томонидан “Фандеф-аъло” дефолиантига №1А1253 Гувоҳнома берилган.

«Фандеф-аъло» дефолиантининг дефолиациялаш фаоллигини агрокимёвий синовлари 2014-2017 йилларда Тошкент, Андижон, Фарғона вилоятлари, шунингдек Тошкент, Андижон, Фарғона вилояти ПСУЕАИТИ илмий-тажриба станцияларида кичик делянкали ва кенгайтирилган шароитда ғўзанинг ўрта толали «Наманган-77», «С-6524», «Наврўз» ва «Андижон-35» навларида синалди. «Фандеф-аъло» дефолиант ғўзанинг турли навлари ва турли иқлим-гупроқ шароитларида агрокимёвий синовлари препаратни юқори самарали эканини кўрсатди. Тавсия этилган дефолиант 6,0-6,5 л/га сарф меъёрида ғўзада қўлланилганда 90%-дан ортиқ барг тўкилишига эришилган. Бундан ташқари, препаратнинг ғўза кўсақларининг пишиб етилиши ва очилишини тезлаштиришга ижобий таъсир қилиши аниқланган, кўсақларни очилиш даражаси ўртача 90,87-92,30% ни ташкил этади.

ХУЛОСА

Диссертация иши бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида олинган асосий илмий ва амалий натижалар:

1. «Навбахор» кони доломитининг кимёвий таркиби аниқланди. Доломитни хлорид кислотасида парчалаш жараёни кислота концентрациясига, ҳароратга ва жараён давомийлигига боғлиқлиги ўрганилди. Кислотанинг концентрацияси ортиши билан кўпик карралилиги ортиши аниқланди. Жараён ҳароратининг ортиши кўпик барқарорлиги пасайишига олиб келади. Бунда кўпик карралилиги 13,34÷18,05 га тенг.

Доломитни кўпикланишини бартараф этиш учун парчалаш жараёни II-босқичда, вақт ва 31,0%ли кислотани бериш тезлигига, 30-40°С ҳароратда ўрганилди, яъни I-босқичда кислотанинг 35-40% меъёрида, II-босқичда кислотанинг қолган 60-65% меъёрида доломитни хлорид кислотада II-босқичли парчалашда кўпикланиш даражаси бартараф этиши аниқланган. II- босқичли жараённинг мақбул технологик параметрлари қуйидагича:

Хлорид кислотанинг концентрацияси 31,0%, кислотани бериш тезлиги 7÷10 г/мин, ҳарорат 30-40°С. Кальций ва магний хлоридлари эритмасини олишнинг принципал технологик схемаси ишлаб чиқилган ва «Farg’onaazot» АЖ ва «Электрокимёзаводи» ҚК-АЖда тажриба қурилмаларида синалган.

2. Кальций ва магний хлорид эритмасини натрий хлорати билан конверсия жараёнини ҳарорат (50-90°С) ва жараён давомийлигига боғлаб ўрганилди, жараённинг мақбул параметрлари аниқланди: кальций ва магний хлоридларини натрий хлоратига нисбати 1:2, ҳарорат 90°С, вақт 120 минут, кальций ва магний хлорати препаратини олиш технологик схемаси ишлаб чиқилди, у ЎЗРФА УНКИ катталаштирилган лаборатория қурилмасида препаратнинг тажриба партияларини чиқариш билан синалди.

3. Комплекс таъсир этувчи хлорат тутган дефолиантни технологиясини асосларини яратиш мақсадида кальций, магний хлоратлари ва хлоридлари, карбамид, этанол, 2-хлорэтилфосфонат ва ацетат моноэтанолламинлардан иборат бўлган учламчи ва мураккаб сувли системалардаги гетероген фазалар мувозанати хақидаги маълумотлар олинди. Уларнинг политемик эрувчанлик диаграммалари курилди, мувозанатдаги қаттиқ фазалар ҳамда кимёвий, физик-кимёвий таҳлил усуллари билан идентификацияланган 3 та янги бирикманинг концентрация ва ҳарорат чегаралари аниқланди.

4. Кальций-магний хлорати препарати, карбамид ва этилен ҳосил қилувчи бирикмалар асосида янги дефолиант олиш жараёнини физик-кимёвий асослаш ва тавсия қилиш учун ушбу компонентлардан иборат бўлган бешта системаларнинг “таркиб-хоссалари” ўрганилди.

Олиган натижалар ва турли таркибларнинг агрокимёвий синовлари асосида компонентларнинг мақбул нисбатлари танлаб олинди. Мураккаб сувли системалардаги эрувчанлик диаграммалари ва эритмаларининг физик-кимёвий хоссаларини таркибга боғлиқлигини ўрганиш натижасида шартли равишда “Фандеф-аъло” деб номланган, қуйидаги: 34,0÷36,0% хлорат кальций ва магний; 8÷10% карбамид, 4÷8% этанол, 0,2÷0,4% этилацетат (ёки ацетат моноэтанолламин) таркибли дефолиант тавсия этилди. Янги дефолиант олишнинг принципиал технологик схемаси таклиф этилди, “Farg’onaazot” АЖда тажриба курилмасида синалди.

5. ЎзРССВ санитария, гигиена ва касб касалликлари илмий тадқиқот институти ходимлари билан ҳамкорликда “Фандеф-аъло” дефолиантининг эколого-таксикологик баҳоланиши бўйича олиб борилган изланишларга кўра, дефолиант VI-хавфсизлик синфига мансублиги аниқланди. “Фандеф-аъло” дефолиантини қишлоқ хўжалигида дефолиант сифатида қўллашда атроф-муҳит муҳофазаси ва аҳоли соғлиғини сақлаш бўйича методик тавсияномаси тасдиқланган (№012-3/0292 рақамли маълумотнома). Ўзбекистон Республикаси Давлат кимё коммисияси томонидан “Фандеф-аъло” дефолиантига №1А1253 Гувохнома берилган.

6. “Фандеф-аъло дефолиантининг агрокимёвий синовлари кальций-магний хлоратли препарат таркибига карбамид, этанол, этилацетат (ёки ацетат моноэтанолламиннинг) қўшилиши дефолиантнинг “қаттиқ” таъсирини камайтиришни, ғўза кўсақларини пишиб етилишини ва очилишини тезлаштиришни кўрсатди. Синов натижаларига кўра, “Фандеф-аъло” препарати 90%-дан ортиқ баргларнинг тўкилишига олиб келади, бунда кўсақларнинг очилиши ўртача 90,87-92,30% ни ташкил этади.

7. Иқтисодий самарадорлик бўйича ҳисоблар шуни кўрсатдики, агар “Фандеф-аъло” дефолиантини «Навбахор» доломити асосида ишлаб чиқариш йўлга қўйилса, 1 тонна препарат 3000074 сўм бўлади, импорт бишофит асосида олинаётган 1 тонна суюқ магний хлорат дефолианти 6096599 сўм бўлса, иқтисодий самара 3096525 сўм/т ташкил этади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc 27.06.2017.К/Т.35.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ ИНСТИТУТЕ ОБЩЕЙ И
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

ЭРГАШЕВ ДИЛМУРОД АДИЛЖОНОВИЧ

**ПОЛУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОДЕЙСТВУЮЩЕГО ДЕФОЛИАНТА
НА ОСНОВЕ ХЛОРАТОВ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ**

02.00.13 – Технология неорганических веществ и материалов на их основе

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

Ташкент – 2017

Тема диссертации доктора философии(PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2017.2.PhD/T176

Диссертация выполнена в Институте общей и неорганической химии.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу www.ionx.uz и Информационно-образовательном портале «Ziynet» по адресу www.ziynet.uz

Научный руководитель:

Тухтаев Сайдирахал

доктор химических наук, профессор, академик Академии наук Республики Узбекистан

Официальные оппоненты:

Эркаев Ақтам Улашевич

доктор технических наук, профессор

Исабаев Зикрилла

кандидат химических наук,
старший научный сотрудник

Ведущая организация:

Ферганский политехнический институт

Защита состоится «___» _____ 2017 года в «___» часов на заседании Научного совета DSc 27.16.2017.К/Т.35.01 при Институте общей и неорганической химии и Ташкентском химико-технологическом институте по адресу: 100170, г.Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел.:(+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90; e-mail: ionxanruz@mail.ru

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Института общей и неорганической химии за №___, с которой можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре (1000170, г. Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60).

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2017 года.

реестр протокола рассылки №___ от «___» _____ 2017 года.

Закиров Б.С.

Председатель научного совета по присуждению учёной степени, д.х.н.

Салиханова Д.С.

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

Абдурахимов С.А.

Зам. председателя научного семинара при научном совете по присуждению учёной степени, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации (PhD) доктора философии)

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире ежегодно получают более 20 млн. тонн хлопкового волокна из растений, занимающих 30 млн. гектаров посевов. Основным фактором при выращивании высокого и качественного урожая сельскохозяйственных культур является применение химических препаратов: минеральных удобрений, стимуляторов, пестицидов, а также дефолиантов и десикантов.

Для успешной и качественной уборки урожая хлопка-сырца в сжатые сроки проводится такое мероприятие как дефолиация. В результате проведения дефолиации наблюдается эффективное опадение листьев, ускоряется созревание и раскрытие молодых коробочек. В этой связи особое внимание уделяется производству «мягко» действующих малотоксичных, экономически дешёвых, комплексных дефолиантов, обладающих физиологической активностью.

На сегодняшний день в мире синтез комплекснодействующих дефолиантов со стимулирующей и физиологической активностью на основе малотоксичных веществ и их эффективное использование является актуальной задачей. Синтез и разработка технологии получения новых дефолиантов, ускоряющих физиологические процессы хлопчатника, обеспечивающих обильное опадение листьев, ускорение созревания и раскрытия коробочек на основе хлоратов, карбамида, моноэтаноламинных соединений 2-хлорэтилфосфоновой и уксусной кислот, этанола, этилацетата, определение состава, реологических свойств и их особенностей современными физико-химическими методами, разработка технологии получения дефолианта, эколого-токсикологическое и агрохимическое исследование дефолиантной активности является актуальной проблемой.

За годы независимости в химической промышленности республики благодаря осуществлению мер по модернизации производства, локализации сырьевой базы промышленных предприятий и получения на их основе импортозамещающих новых видов дефолиантов достигнуты теоретические и практические результаты. Особо следует отметить необходимость расширения ассортимента применяемых для дефолиации хлопчатника дефолиантов (УзДЕФ, Полидеф, Супер ХМД и т.д.) на основе местного сырья. Однако, несмотря на наличие в республике достаточной сырьевой базы, производство малотоксичных дефолиантов не соответствует требованиям сегодняшнего дня. В третьем направлении стратегии развития Республики Узбекистан, отмечены важные задачи, направленные на опережающее «развитие высокотехнологичных обрабатывающих отраслей, прежде всего по производству готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на базе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов».

В этой связи производство на основе местного сырья малотоксичных, высокоэффективных дефолиантов, ускоряющих созревание и раскрытие коробочек хлопчатника, используемых в хлопководстве, имеет большое

значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в указе Президента Республики Узбекистан УП-4707 от 4 марта 2015 года «О программе мер по обеспечению структурных преобразований, модернизации и диверсификации производства на 2015-2019 годы», УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах» и Постановлением Президента Республики Узбекистан от 23 августа 2017 года ПП-3236 «О программе развития химической промышленности на 2017-2021», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики VII. «Химические технологии и нанотехнологии».

Степень изученности проблемы. В научной литературе широко освещены работы по получению дефолиантов на основе неорганических и органических соединений. Такими учеными как Набиев М.Н., Имамалиев А.И., Закиров Т.С., Мельников Н.Н., Закиров Б.С., Пругалов А.М., Стонов Л.Д., Овчаров К.Е., Зубкова Н.Ф., Тухтаев С., Кучаров Х., Рашидова С.Ш., Аскарлова М.К., Исабаев З., Умаров А.А., Тешаев Ш.Ж., Назаров Р.С., Хошимов Ф.Х., Тешаев Ф.Ж. были проведены систематические научные исследования и они в настоящее время служат основой для развития, данного направления.

В мире такими учеными, как J.C. Suttle, F.R.H. Katterman, W.C. Hall, L.C. Brown, C.L. Rhyne проведены научные исследования по получению и разработке технологий производства дефолиантов на основе органических веществ.

До настоящего времени в республике разработаны и внедрены в производство различные технологии производства дефолиантов хлопчатника. Однако исходное сырье этих дефолиантов привозилось из-за рубежа. В литературе имеются сведения по разложению доломитных минералов азотной (М.Л. Чепелевецкий), фосфорной (П. Бозаджиев, К. Узунова, Б. Михайлов) и серной кислотами (И.К. Иргашев). В Нигерии исследовано разложение доломитного минерала соляной кислотой (А.А. Vaba, А.О. Omiridan, F.A. Adekola).

В Узбекистане Хамракуловым З.А. разработана технология получения хлорат кальций-магниевого дефолианта путем солянокислотного разложения доломитов месторождения «Шорсу» и «Пачкамар» с последующей конверсией образующегося продукта с хлоратом натрия.

В исследовательских работах вышеуказанных ученых научные исследования по разработке технологии получения комплекснодействующих дефолиантов на основе хлорат кальций-магниевого препарата, карбамида, моноэтаноламинных солей 2-хлорэтилфосфоновой и уксусной кислот,

этанола и этилацетата до настоящего времени не проводились.

Связь диссертационного исследования с тематическим планом научно-исследовательских работ. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ прикладных проектов Института общей и неорганической химии АН РУз по темам: ФА-А12-Т154 «Получение и применение в сельском хозяйстве малотоксичного хлорат кальций-магниевый дефолианта из местного сырья и новых более эффективных препаратов на его основе» (2012-2014 гг.) и ФА-А12-141 «Разработка технологии производства новых эффективных хлорат-содержащих дефолиантов комплексного действия из минерального сырья республики» (2015-2017 гг.).

Целью исследования является получение хлорат кальций-магниевый препарата из доломита м.р. «Навбахор» и на его основе разработка технологии получения нового дефолианта комплексного действия путём введения в его состав карбамида и этиленпроцентов.

Задачи исследования:

-определение химического состава Навоийского месторождения доломита «Навбахор» и исследование процесса пенообразования при разложении доломита соляной кислотой, поиск способов снижения пенообразования;

- изучение конверсии раствора хлоридов кальция и магния с хлоратом натрия в зависимости от температуры, продолжительности процесса с определением оптимальных параметров процесса;

- получение раствора хлоридов кальция, магния и хлорат кальций-магниевый препарата;

-изучение взаимной растворимости и реологических свойств растворов в водных системах, обосновывающих процесс получения новых комплекснодействующих дефолиантов на основе хлоратов и хлоридов кальция, магния, карбамида, этанола, этилацетата, моноэтаноламинных солей 2-хлорэтилфосфоновой и уксусной кислот;

-установление оптимальных составов дефолианта на основе изученных систем с учётом их агрохимической эффективности;

-определение оптимальных технологических параметров, разработка принципиальной технологической схемы, составление материального баланса, апробация разработанной технологии на опытных установках АО «Ферганаазот» и СП «Электрохимзавод» и выпуск опытных партий комплекснодействующего дефолианта;

-изучение токсикологических свойств и оценка агрохимической эффективности предложенного дефолианта на хлопчатнике.

Объектом исследования является доломит м.р. «Навбахор», соляная кислота, хлориды кальция и магния, хлораты натрия, кальция и магния, хлорат кальций-магниевый препарат, карбамид, этанол, этилацетат, моноэтаноламинные соединения 2-хлорэтилфосфоновой и уксусной кислот.

Предметом исследования является процесс получения нового хлорат

содержащего дефолианта комплексного действия путем сочетания хлорат кальций-магниевый препарата, полученного из доломита м.р. «Навбахор», с карбамидом и этиленпродуцентами.

Методы исследований. Для выполнения диссертационной работы использованы визуально-политермический, изотермический, аналитический, термический, ИК-спектроскопический и рентгенофазовый методы анализа. Измерение вязкости растворов проводили с помощью вискозиметра ВПЖ, pH растворов на pH метре METTLER TOLEDO pH FE 20/FG 2, показатель преломления на рефрактометре ИРФ 454 модели БМ.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

выявлена возможность получения нового хлорат кальций-магниевый препарата на основе продукта солянокислотного разложения местного доломита «Навбахор», взамен импортного бишофита и разработана принципиальная технологическая схема;

доказано химическим и физико-химическим методами анализа образование трёх новых соединений, получены данные о гетерогенных фазовых равновесиях в сложных водных системах с участием хлоратов и хлоридов кальция, магния, карбамида, этанола, 2-хлорэтилфосфоната и ацетата моноэтаноламина, построены их политермические диаграммы растворимости;

разработана на основе оптимального соотношения компонентов технологическая схема получения нового комплекснодействующего дефолианта из хлорат кальций-магниевый препарата, карбамида, этанола, этилацетата, ацетата моноэтаноламина;

установлен состав полученного дефолианта «Фандеф-аэло» химическим и физико-химическим методами, согласно которому он содержит: 34,0÷36,0%Ca(ClO₃)₂+Mg(ClO₃)₂, 8,0÷10,0%CO(NH₂)₂, 4,0÷8,0% C₂H₅OH ва 0,2÷0,4% C₄H₈O₂ (ёки CH₃COOH·NH₂C₂H₄OH)

Практические результаты исследования.

Создается возможность замены импортируемого бишофита, используемого для получения хлоратсодержащего дефолианта, на продукты солянокислотного разложения доломита м.р. «Навбахор»;

на АО «Ферганаазот» проведены опытные испытания технологии получения препарата «Фандеф-аэло» с установлением оптимальных технологических параметров процесса и выпуском опытных партий дефолианта;

проведены агрохимические испытания предложенного дефолианта в условиях мелкоделяночных и производственных опытов, которые подтвердили его высокую эффективность, а также способность ускорять созревание и раскрытие коробочек хлопчатника.

Достоверность результатов исследования. Результаты химических и физико-химических методов анализа подтверждены укрупненными опытными испытаниями.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в том, что выявлена возможность получения хлорат кальций-магниевый препарата на основе доломита м.р. «Навбахор», научное значение имеют полученные сведения по растворимости и взаимодействию в сложных водных системах, включающих хлораты и хлориды кальция, магния, карбамид, этанол, этилацетат, 2-хлорэтилфосфонат и ацетат моноэтаноламина, которые служат научной основой технологии получения нового дефолианта.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке технологии получения нового дефолианта путем сочетания хлорат кальций-магниевый препарата, полученного на основе доломита м.р. «Навбахор», с карбамидом, этанолом, этилацетатом или ацетатом моноэтаноламина. Применение доломита м.р. «Навбахор» для производства хлорат кальций-магниевый препарата, используемого для получения на его основе нового дефолианта позволяет полностью заменить импортное сырьё - бишофит.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов по разработке технологии получения комплекснодействующего дефолианта на основе хлорат кальций-магниевый препарата, карбамида и этиленпродуцентов:

Госхимкомиссией Республики Узбекистан дефолиант «Фандеф-аъло» включён в список препаратов, разрешенных к применению в сельском хозяйстве (Свидетельство №1А 1253 от 6.01.2017 г.). Данный препарат рекомендован в качестве дефолианта, при норме расхода 6,0-7,0 л/га, на средневолокнистых сортах хлопчатника при 50-60%-ом раскрытии коробочек;

разработаны методические рекомендации по охране окружающей среды и здоровья населения при применении в сельском хозяйстве дефолианта «Фандеф-аъло» и утверждены Министерством здравоохранения Республики Узбекистан (10.06.2016 г., №012-3/0292). В результате установлено, что дефолиант «Фандеф-аъло» относятся к IV-классу токсичности;

практическое внедрение технологии получения нового дефолианта «Фандеф-аъло» осуществлено в акционерном обществе АО «Ферганаазот» (справка ГАК «Узкимёсаноат» от 17.11.2017 года 01/3-5853/А). В результате выпущено 1950 кг дефолианта «Фандеф-аъло», способствующего опадению листьев, ускорению созревания и раскрытия коробочек хлопчатника, что дает возможность получения 1,5-2,0 ц/га прироста урожая по сравнению с ныне применяемым жидким хлорат магниевым дефолиантом;

на X Республиканской инновационной ярмарке идей, технологий и проектов был заключен хозяйственный договор с СП-АО «Электрохимзавод» №86 от 24.03.2017 года «Разработка технологии получения раствора хлоридов кальция и магния из Навоийского доломита и опытно-промышленный выпуск нового полифункционально действующего дефолианта на его основе». В результате использования местного сырья

доломита «Навбахор», взамен импортируемого бишофита, создается возможность производить ещё один новый дефолиант комплексного действия.

Апробация результатов исследования. Основные положения данного исследования были обсуждены на 3 международных и 11 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы всего 27 научных работ. Из них 13 научных статей, в том числе 9 в республиканских и 4 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации составляет 118 страниц.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, характеризуются цель и задачи, излагается соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики Узбекистан, научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов исследования, сведения об опубликованных работах и структуре диссертации.

Первая глава представляет собой обзор литературы по получению и применению дефолиантов на основе неорганических и органических соединений, используемых для предуборочной подготовки хлопчатника. Приводятся сведения по химическим и физико-химическим исследованиям, направленным на создание и разработку новых хлоратсодержащих дефолиантов. Из литературного обзора следует необходимость поиска местного сырья для получения дешёвого хлоратсодержащего препарата и необходимость разработки на его основе технологии получения новых дефолиантов комплексного действия путем сочетания с карбамидом и этиленпродуцентами.

Во второй главе диссертации **«Объекты и методы проведения исследований»** дана характеристика объектов исследования. Приведены методы химического и физико-химического анализа, а также методика экспериментальных исследований по разработке эффективных хлоратсодержащих дефолиантов.

Третья глава диссертации посвящена изучению процесса разложения доломита месторождения «Навбахор» соляной кислотой с целью получения хлоридов кальция и магния с последующей конверсией, образующего раствора хлоридов кальция и магния с хлоратом натрия в хлорат кальций-магниевый препарат.

Известно, что разложение высококарбонатных доломитов кислотой сопровождается обильным пенообразованием, что приводит к снижению производительности оборудования, в котором осуществляется процесс разложения. Поэтому процесс разложения доломита м.р. «Навбахор» соляной кислотой изучен вначале в одну стадию, т.е. со 100%-ой нормой кислоты, а затем в две стадии, т.е. на первой стадии разложение доломита «Навбахор» следует провести с 35÷40%-ой нормой соляной кислоты, на второй стадии, процесс доразложения образующейся пульпы следует проводить с остальной 60÷65%-ой нормой кислоты.

При солянокислотном разложении доломита м.р. «Навбахор» в одну стадию была изучена зависимость пенообразования от концентрации кислоты (25,0÷35,0%), температуры (30÷50⁰С) при скорости вращения мешалки 250÷300 об/мин. Результаты изучения данной зависимости приведены в таблице 1.

Из данных таблицы следует, что с увеличением концентрации кислоты от 25 до 35% при температуре 30⁰С кратность пены (K_n) и время «жизни» или стабильность (τ , с) возрастают соответственно от 11,35 до 15,29, от 680 до 1842 сек.

Таблица 1.

Зависимость пенообразования при солянокислотном разложении доломита от концентрации кислоты и температуры

Наименование месторождения доломита	Концентрация HCl, %	Температура, °С					
		30		40		50	
		K_n	τ , с	K_n	τ , с	K_n	τ , с
м.р «Навбахор»	25,0	11,35	680	13,53	549	15,82	367
	31,0	13,34	1218	15,82	1003	18,05	763
	35,0	15,29	1842	17,64	1588	20,34	1206

То есть чем выше концентрация кислоты, тем больше кратность пены, что связано с увеличением вязкости образующейся пульпы.

Изучение влияния температуры на процесс пенообразования при солянокислотном разложении доломита м.р. «Навбахор» показывает, что с повышением температуры увеличивается кратность пены, а время жизни т.е. стабильность снижается. Так при разложении доломита 31,0%-ой соляной кислотой при температуре 30⁰С кратность пены составила $K_n=13,34$, стабильность $\tau=1218$ сек, а при температуре 50⁰С эти показатели составили соответственно: $K_n=18,05$, $\tau=763$ сек.

Таким образом повышение концентрации соляной кислоты способствует увеличению кратности пены, повышение температуры приводит к интенсивному пенообразованию, но за счет уменьшения вязкости образующейся пульпы снижается стабильность пены.

Результаты исследований по изучению пенообразования в процессе солянокислотного разложения доломита м.р. «Навбахор» показали, что значения кратности пены составляют 13,34÷18,05, что может отрицательно

влиять на производительность оборудования.

Для устранения обильного пенообразования при разложении доломита м.р. «Навбахор» соляной кислотой целесообразно вести данный процесс в две стадии. На первой стадии разложения следует провести частичную декарбонизацию доломита 35÷40%-ой нормой кислоты. На второй стадии т.е. стадию доразложения доломита следует вести с остальной 60÷65%-ой нормой кислоты. Пенообразование при этом будет меньше.

Пенообразование при солянокислотном разложении доломита м.р. «Навбахор» в две стадии изучали в зависимости от времени и скорости подачи кислоты с концентрацией 31,0%, при температуре 30÷40⁰С.

Из данных приведенных на рисунке 1 следует, что при разложении доломита «Навбахор» 31%-ой соляной кислотой со скоростью подачи $V=12,5$ г/мин на первой стадии разложения, т.е. с 35%-ой нормой кислоты значение максимальной кратности составляет $K_n=5,38$. На второй стадии (при доразложении доломита с остальной 65%-ой нормой кислоты) значение кратности составило $K_n=7,63$. В процессе разложения доломита соляной кислотой, подаваемой со скоростью $V=10$ г/мин. на первой стадии максимальная кратность пены составила $K_n=4,00$, а на второй $K_n=5,88$. При подаче кислоты со скоростью $V=7,5$ г/мин. максимальное значение кратности пены на 1-ой стадии составило $K_n=1,56$, на 2-ой стадии $K_n=2,00$. Таким образом, можно добиться снижения значения кратности пены, т.е. устранить обильное пенообразование в процессе двухступенчатого солянокислотного разложения доломита м.р. «Навбахор».

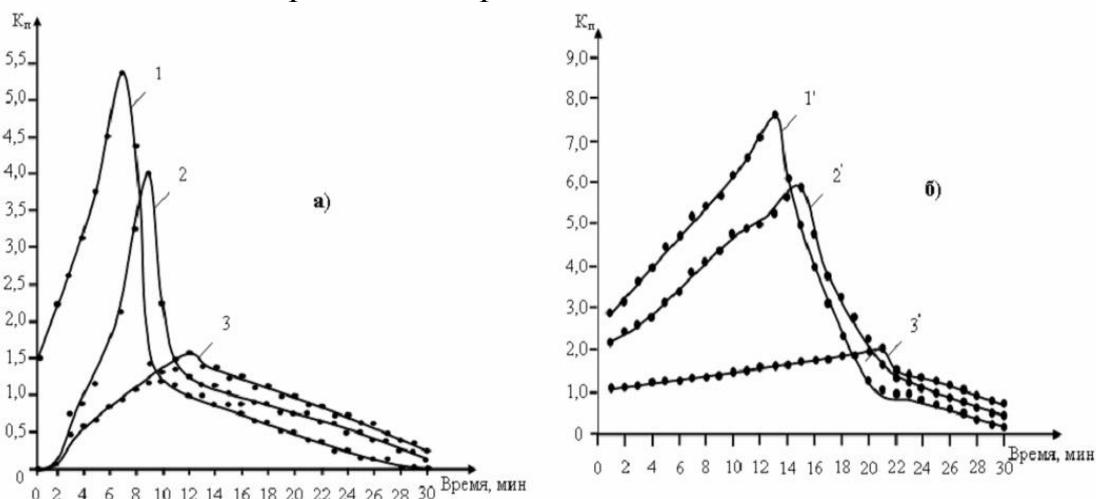


Рис.1. Зависимость изменения кратности пены от времени и скорости подачи 31%-ой соляной кислоты при 2-х ступенчатом разложении доломита м.р. «Навбахор»

1,1' – при $V=12$ г/мин; 2,2' – при $V=10$ г/мин; 3,3' – при $V=7,5$ г/мин.

а-I-ая стадия разложения доломита, б-II-ая стадия разложения доломита

На основе результатов исследований установлены оптимальные технологические параметры процесса: концентрация $HCl-31,0\%$, температура 30÷40⁰С и скорость подачи кислоты 7÷10 г/мин, при чем разложение

следует вести в две стадии. Результаты исследований послужили основой для рекомендации принципиальной технологической схемы получения раствора хлоридов кальция и магния, которая состоит из следующих стадий:

-двухступенчатое разложение доломита «Навбахор» соляной кислотой;
-фильтрация полученной пульпы от нерастворимого остатка; -нейтрализация раствора хлоридов кальция и магния окисью кальция.

Предложенная технология апробирована на укрупненной лабораторной и опытной установке Навоийского СП-АО «Электрохимзавод» с выпуском опытных партий продукта. Полученный продукт содержит 35,0÷37,0% суммы хлоридов кальция и магния, его плотность 1,32÷1,35 г/см³, рН 5,0÷5,5.

Рассчитан материальный баланс получения 1 тонны раствора хлоридов кальция и магния. Подсчитана ориентировочная калькуляция, согласно которой себестоимость 1 тонны раствора хлоридов кальция и магния составит 648545 сум.

Далее был изучен процесс конверсии раствора хлоридов кальция и магния с хлоратом натрия. Конверсию изучали в зависимости от температуры (50-90⁰С) и продолжительности процесса (30-120 мин.) с выпаркой растворов. Результаты проведенных исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2

Зависимость степени конверсии хлоридов кальция и магния (полученных из доломита м.р. «Навбахор») в хлораты от температуры и продолжительности процесса

Температура, 0С	Время, τ, мин.	Содержание Σ хлоратов кальция и магния в жидкой фазе, %	Степень конверсии Ск, %
50	30	5,96	11,12
	60	11,89	23,13
	90	17,66	34,31
	120	19,17	36,95
75	30	11,78	22,0
	60	22,36	44,38
	90	30,89	59,72
	120	34,81	65,13
90	30	17,59	34,27
	60	30,68	59,11
	90	38,94	76,54
	120	39,27	79,00

Из данных таблицы следует, что при температуре 50⁰С максимальная степень конверсии составляет 36,95%, при 75⁰С этот показатель составляет 65,13%. Максимального показателя степени конверсии можно достичь при температуре 90⁰С т.е. 79,0%. Такую же закономерность можно отметить относительно продолжительности процесса конверсии т.е. чем больше время тем больше степень конверсии. На основе результатов проведенных исследований было установлено, что процесс конверсии хлоридов кальция и

магния целесообразно проводить с хлоратом натрия при мольном соотношении 1:2, при температуре 90⁰С, в течении 120 минут с выпаркой растворов. Полученные результаты послужили основой для рекомендации принципиальной технологической схемы получения хлорат кальций - магниевого препарата.

Технологический процесс состоит из следующих стадий:

- растворение кристаллического хлората натрия с получением 60%-го раствора; - конверсия раствора хлоридов кальция и магния с хлоратом натрия с выпаркой; - фильтрация пульпы и отделение кристаллического хлорида натрия; - охлаждение маточного раствора, фильтрация пульпы и отделение хлората натрия; - подача полученного хлорат кальций-магниевого препарата в промежуточную ёмкость-хранилище.

Технология получения хлорат кальций-магниевого препарата из доломита м.р. «Навбахор» апробирована на укрупненной лабораторной и опытной установках АО «Ферганаазот» с выпуском опытных партий препарата. Рассчитан материальный баланс получения 1 тонны раствора хлорат кальций-магниевого препарата. Подсчитана ориентировочная калькуляция, согласно которой себестоимость 1 тонны хлорат кальций-магниевого препарата составит 3000074 сум.

Таким образом, установлена возможность получения хлорат кальций-магниевого препарата солянокислотным разложением доломита м.р. «Навбахор» с последующей конверсией продуктов разложения с хлоратом натрия.

В четвёртой главе приведены результаты физико-химических исследований водных систем, включающих хлораты, хлориды кальция и магния, карбамид, этанол, 2-хлорэтилфосфонат и ацетат моноэтаноламина с целью обоснования процесса получения новых комплекснодействующих дефолиантов, обладающих высокой дефолирующей активностью, ускоряющих процесс созревания и раскрытия коробочек хлопчатника. Построены их политермические диаграммы растворимости и диаграммы «состав-свойства».

Растворимость в системе $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\text{-Mg}(\text{ClO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$ изучена от температуры замерзания (-61,7) до 60⁰С (рис.2). Политермическая диаграмма растворимости изученной системы состоит из восьми полей кристаллизации твердых фаз: льда, шести-, четырех- и двухводного хлората кальция, шестнадцати-, двенадцати-, шести- и четырехводного хлората магния. Система относится к простому эвтоническому типу. Особенностью диаграммы является то, что компоненты оказывают высаливающее действие друг на друга.

Система $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\text{-CO}(\text{NH}_2)_2\text{-H}_2\text{O}$ изучена при 25 и 50⁰С. Изотермы растворимости системы состоят из трех ветвей кристаллизации, соответствующих выделению в твёрдую фазу: карбамида, двухводного хлората кальция и в качестве новой фазы соединения состава $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot 4\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, ветвь кристаллизации которого самая большая.

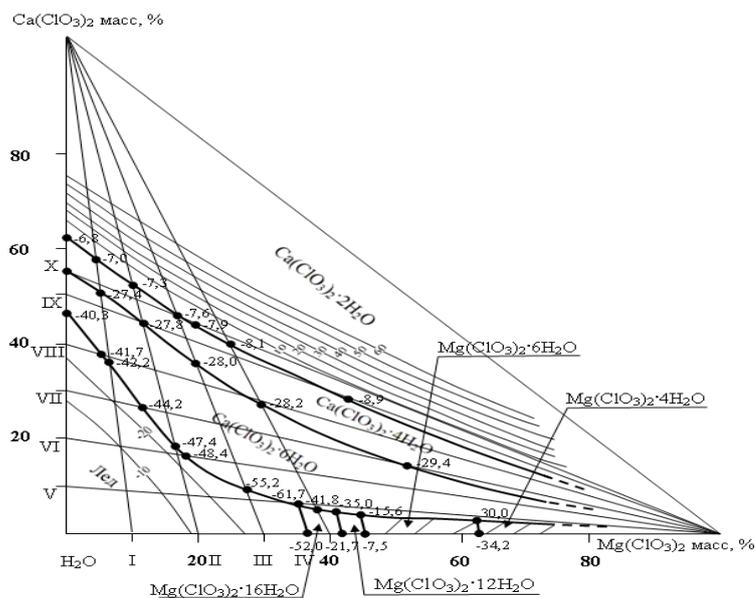


Рис.2. Диаграмма растворимости системы $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\text{-Mg}(\text{ClO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$

Соединение выделено в кристаллическом виде и идентифицировано методами химического и физико-химического анализа.

Выделенное соединение по данным химического анализа содержит: 42,86% $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$, 49,69% $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, и 7,45% H_2O , что соответствует мольному соотношению компонентов $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\text{:CO}(\text{NH}_2)_2\text{:H}_2\text{O}=1\text{:4:2}$.

Образование соединения подтверждают данные рентгенофазового анализа. Дифрактограмма выделенного соединения отличается от исходных компонентов по значениям межплоскостных расстояний, интенсивностей и углов отражения.

Изучение растворимости компонентов в системе хлорат кальция-2-хлорэтилфосфонат бис-моноэтаноламмония-вода показало, что на её политермической диаграмме разграничены поля кристаллизации : льда, шести-, четырех-, двухводного хлората кальция, 2-хлорэтилфосфоната бис моноэтаноламмония и соединения состава $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2\cdot 2\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, поле кристаллизации которого занимает большую часть диаграммы, что объясняется меньшей растворимостью его относительно других компонентов системы (рис.3). Данное соединение выделено в кристаллическом виде и идентифицировано химическим, термическим, рентгенофазовым и ИК-спектроскопическим методами анализа. Химический анализ твердой фазы, выделенной из предполагаемой области кристаллизации $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2\cdot 2\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, дал следующие результаты: найдено, %: Ca^{2+} -8,26; ClO_3^- -35,46; P_2O_5 -29,64; Cl^- -7,66; N-2,89; C-10,14; H-2,53. Для $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2\cdot 2\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ вычислено, %: Ca^{2+} -8,46; ClO_3^- -35,26; P_2O_5 -29,98; Cl^- -7,496; N-2,956; C-10,8; H-2,09. Сравнивая данные рентгенофазового анализа исходных компонентов хлората кальция, $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2\cdot 2\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ и соединения $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2\cdot 2\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ можно отметить, что все рефлексы на дифрактограммах, как правило, характеризуются собственными

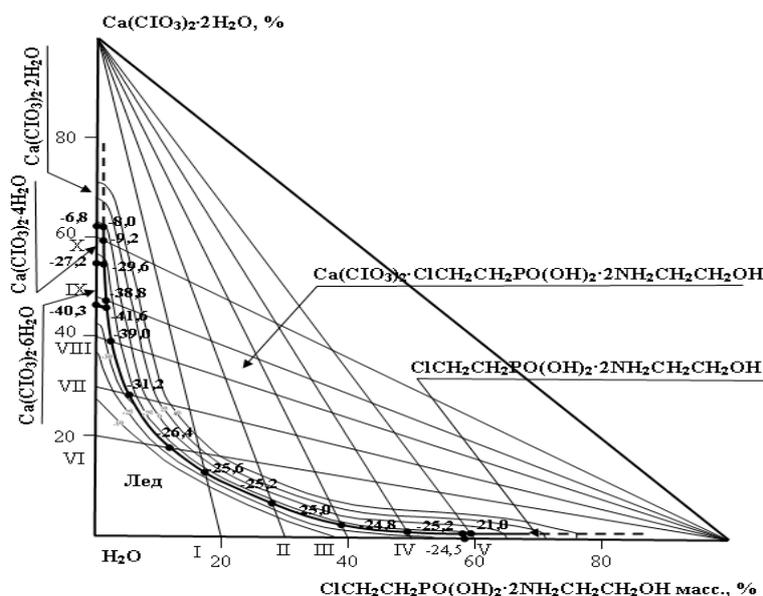


Рис.3. Политермическая диаграмма растворимости системы $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\text{-ClCH}_2\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2\cdot 2\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH-H}_2\text{O}$

углами отражения, набором межплоскостных расстояний и интенсивностей дифракционных линий. Это свидетельствует об индивидуальности кристаллической решетки полученного соединения.

Взаимное влияние компонентов в системе $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\text{-CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH-H}_2\text{O}$ изучено в интервале температур от $-61,0$ до $56,8^\circ\text{C}$. На политермической диаграмме разграничены поля кристаллизации: льда, $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ и в качестве новой фазы $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2\cdot\text{H}_2\text{O}$. Поле кристаллизации новой фазы занимает большую часть диаграммы, что свидетельствует о его малой растворимости. Концентрационные пределы образования малорастворимого ацетата кальция составляют $5,2\div 90,3\%$ $\text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ и $3,6\div 58,4\%$ $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$. Образование $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ подтверждено химическим, рентгенофазовым и термическим методами анализа.

Система $[21,8\%\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2+19,5\%\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2+3,7\%\text{CaCl}_2+3,7\%\text{MgCl}_2+51,3\%\text{H}_2\text{O}]\text{-CO}(\text{NH}_2)_2\text{-H}_2\text{O}$ изучена с помощью одиннадцати внутренних разрезов от температуры полного замерзания $-55,0^\circ\text{C}$ до $72,5^\circ\text{C}$. На фазовой диаграмме этой системы разграничены поля кристаллизации: льда, карбамида, $[44,76\%\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2+40,04\%\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2+7,6\%\text{CaCl}_2+7,6\%\text{MgCl}_2]$ и соединения состава $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2\cdot 8\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (рис.4). Химический анализ твердой фазы, выделенной из предполагаемой области, дал следующие результаты: Найдено, масс. %: $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2=21,63$; $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2=19,92$; $\text{CO}(\text{NH}_2)_2=50,37$. Вычислено, для соединения $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\cdot\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2\cdot 8\text{CO}(\text{NH}_2)_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ масс. %: $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2=21,79$; $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2=20,11$; $\text{CO}(\text{NH}_2)_2=50,53$. Образование нового соединения подтверждено рентгенофазовым и термическим методами анализа.

Растворимость компонентов в системе $[22,52\%\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2+17,51\%\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2+4,33\%\text{CaCl}_2+3,12\%\text{MgCl}_2+52,52\%\text{H}_2\text{O}]\text{-ClC}_2\text{H}_4\text{PO}(\text{OH})_2\cdot$

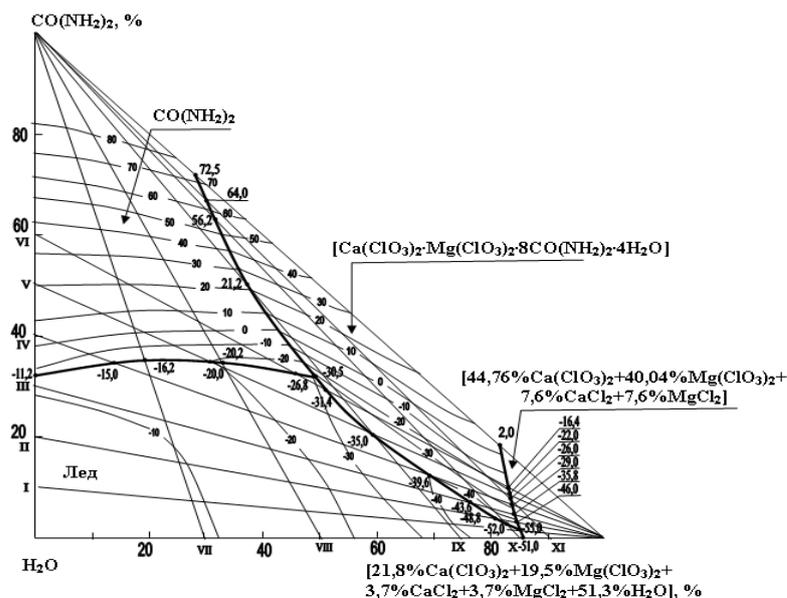


Рис.4. Политермическая диаграмма растворимости системы [21,8%Ca(ClO₃)₂+19,5%Mg(ClO₃)₂+3,7%CaCl₂+3,7%MgCl₂+51,3%Н₂O]-CO(NH₂)₂-Н₂O

2NH₂C₂H₄OH-Н₂O изучена с помощью восьми внутренних разрезов. Поверхность ликвидуса политермической диаграммы растворимости системы разделяется на поля кристаллизации исходных компонентов и соединения состава Ca(ClO₃)₂·ClC₂H₄PO(OH)₂·2NH₂C₂H₄OH·Н₂O. Результаты анализов показывают, что соединение идентично с соединением, которое было образовано в системе Ca(ClO₃)₂-ClC₂H₄PO(OH)₂·2NH₂C₂H₄OH-Н₂O.

Взаимное влияние компонентов в системе [22,52%Ca(ClO₃)₂+17,51%Mg(ClO₃)₂+4,33%CaCl₂+3,12%MgCl₂+52,52%Н₂O]-C₂H₅OH-Н₂O изучено визуально-политемическим методом с помощью девяти внутренних разрезов. На основе результатов изучения бинарных систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма растворимости системы в интервале температур от -61.2 до -10.0°С. На политермической диаграмме разграничены поля кристаллизации: льда, [47,3%Ca(ClO₃)₂+36,88%Mg(ClO₃)₂+9,12%CaCl₂+6,57%MgCl₂], C₂H₅OH·2Н₂O, C₂H₅OH·Н₂O т.е. в системе не происходит образования новых химических соединений, компоненты сохраняют свою индивидуальность.

Для физико-химического обоснования и рекомендации процесса получения нового дефолианта на основе хлорат кальций-магниевый препарата, карбамида, этанола, ацетата моноэтаноламина, изучена зависимость изменения физико-химических свойств растворов от состава в системах, включающих выше указанные компоненты. На основе полученных данных построены их диаграммы «состав-свойства».

Изучением «состав-свойства» системы {[40,03%∑Ca(ClO₃)₂+Mg(ClO₃)₂]+7,45%∑[CaCl₂+MgCl₂]+52,52%Н₂O}-CO(NH₂)₂ установлено, что для получения эффективного «мягко» действующего дефолианта на основе хлорат кальций-магниевый препарата и карбамида необходимо растворять

карбамид в растворе хлорат кальций-магниевый препарат при массовом соотношении $1,0:0,08\div 0,12$. Это соотношение было найдено оптимальным на основе диаграммы состав-свойства и результатов агрохимических испытаний различных составов дефолианта.

При изучении состав-свойства системы $[20,26\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 15,76\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 3,9\% \text{CaCl}_2 + 2,81\% \text{MgCl}_2 + 57,27\% \text{H}_2\text{O}] - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ установлено, что для получения дефолианта содержащего необходимо растворять этанол в растворе хлорат кальций-магниевый препарат при массовом соотношении $0,04\div 0,08:1,0$. То есть оптимальным содержанием этанола в составе препарата является $4,0\div 8,0\%$. Предлагаемый состав обладает следующими физико-химическими свойствами: температура кристаллизации $-2,3\div -2,8^\circ\text{C}$, pH $4,78\div 5,08$, вязкость $8,78\div 9,23 \text{ мм}^2/\text{с}$, плотность $1,417\div 1,453 \text{ г/см}^3$ и содержит: $34,0\div 35,0\% \sum \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$; $4\div 8\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

С целью выяснения влияния компонентов на физико-химические свойства растворов системы $[22,52\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 17,51\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 4,33\% \text{CaCl}_2 + 3,12\% \text{MgCl}_2 + 52,52\% \text{H}_2\text{O}] - \text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ определено изменение температуры кристаллизации, pH среды, показателя преломления, вязкости и плотности растворов от состава. Согласно полученным данным для получения хлоратсодержащего препарата, содержащего ацетат моноэтаноламина необходимо растворять его в растворе хлорат кальций-магниевый препарат в количестве менее $2,0\%$. Так как при увеличении концентрации ацетата моноэтаноламина более $2,0\%$ наблюдается образование плохо растворимого соединения $\text{CaOHClO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Кроме этого для определения оптимального содержания ацетата моноэтаноламина в составе хлорат-кальций магниевый препарат были проведены агрохимические испытания ряда составов дефолианта. Установлено, что оптимальным соотношением хлорат кальций-магниевый препарат и ацетата моноэтаноламина является $1,0:0,002\div 0,004$.

Пятая глава диссертации посвящена получению дефолианта комплексного действия на основе хлорат кальций-магниевый препарат, карбамида и этиленпродуцентов, а также эколого-токсикологической и агрохимической оценке предложенного дефолианта. Для обоснования процесса получения состава препарата, содержащего одновременно хлорат кальций-магниевый препарат, карбамид, этанол и этилацетат изучены реологические свойства растворов в системе $\{[19,37\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 15,06\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 3,72\% \text{CaCl}_2 + 2,68\% \text{MgCl}_2 + 45,17\% \text{H}_2\text{O}] + 10,0\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 4,0\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}\} - \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ и построена диаграмма «состав-свойства» данной системы. На основе результатов изучения «состав-свойства» вышеуказанной системы и проведенных агрохимических испытаний составов дефолианта, обладающего дефолирующей активностью и ускоряющего созревание урожая необходимо в растворе препарата состава $\{[19,37\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 15,06\% \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2 + 3,72\% \text{CaCl}_2 + 2,68\% \text{MgCl}_2 + 45,17\% \text{H}_2\text{O}] + 10,0\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 4,0\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}\}$ растворять этилацетат, при массовом соотношении $1,0:0,002\div 0,004$. При этом образуется раствор дефолианта с хорошими

физико-химическими свойствами, имеющий температуру кристаллизации - 4,8÷-7,5°C, вязкость 8,98÷9,02 мм²/с, плотность 1,4365÷ 1,4348 г/см³ и pH- 4,51÷4,54. Препарат содержит: 34÷36%∑Ca(ClO₃)₂+ Mg(ClO₃)₂; 10%CO(NH₂)₂; 4%С₂Н₅ОН; 0,2÷0,4% С₄Н₈О₂, вода-остальное.

Для получения нового дефолианта, содержащего в своём составе физиологически активное вещество-ацетат моноэтаноламина были изучены физико-химические свойства раствора в системе {[19,37%Ca(ClO₃)₂+ 15,06%Mg(ClO₃)₂+3,72%CaCl₂+2,68%MgCl₂+47,17%Н₂О]+10,0%CO(NH₂)₂+ 4,0%С₂Н₅ОН}-СН₃СООН·NH₂С₂Н₄ОН. На основе полученных данных построены диаграммы «состав-свойства» системы (рис.5).

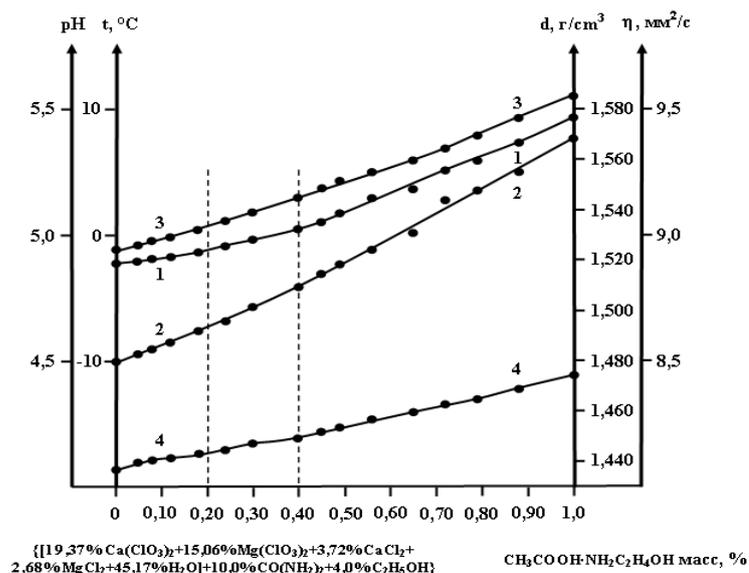


Рис.5. Зависимость изменения температуры кристаллизации (1), pH (2), плотности (3) и вязкости (4) растворов от состава в системе {[19,37%Ca(ClO₃)₂+15,06%Mg(ClO₃)₂+3,72%CaCl₂+2,68%MgCl₂+45,17%Н₂О]+10,0%CO(NH₂)₂+4,0%С₂Н₅ОН}-СН₃СООН·NH₂С₂Н₄ОН

На основе результатов изучения «состав-свойства» системы, а также агрохимических испытаний различных составов препарата следует, что для получения дефолианта комплексного действия, содержащего в своём составе ацетат моноэтаноламина, необходимо в растворе состава {[19,37%Ca(ClO₃)₂+15,06%Mg(ClO₃)₂+3,72%CaCl₂+2,68%MgCl₂+45,17%Н₂О]+10,0%CO(NH₂)₂+4,0%С₂Н₅ОН} растворять СН₃СООН·NH₂С₂Н₄ОН при массовом соотношении 1,0:0,002÷0,004. Полученный раствор дефолианта обладает следующими физико-химическими свойствами: температура кристаллизации 0÷-2,5°C, pH=4,65÷4,79, вязкость 9,04÷9,15 мм²/с и плотность 1,4440÷1,4490 г/см³ и имеет следующий состав: 34÷36%∑Ca(ClO₃)₂+Mg(ClO₃)₂; 10%CO(NH₂)₂; 4%С₂Н₅ОН; 0,2÷0,4% СН₃СООН·NH₂С₂Н₄ОН, вода-остальное.

Таким образом, на основании изучения диаграмм растворимости, а также зависимости физико-химических свойств растворов от состава в системах, включающих компоненты хлорат кальций-магниевого препарата, карбамид, этанол, этилацетат и ацетат моноэтаноламина предложен новый

дефолиант условно названный «Фандеф-абло» следующего состава: 34,0÷36,0% Σ хлоратов кальция и магния; 8÷10% карбамида, 4÷8% этанола, 0,2÷0,4% этилацетата или ацетата моноэтаноламина. Рекомендована принципиальная технологическая схема его получения (рис.6).

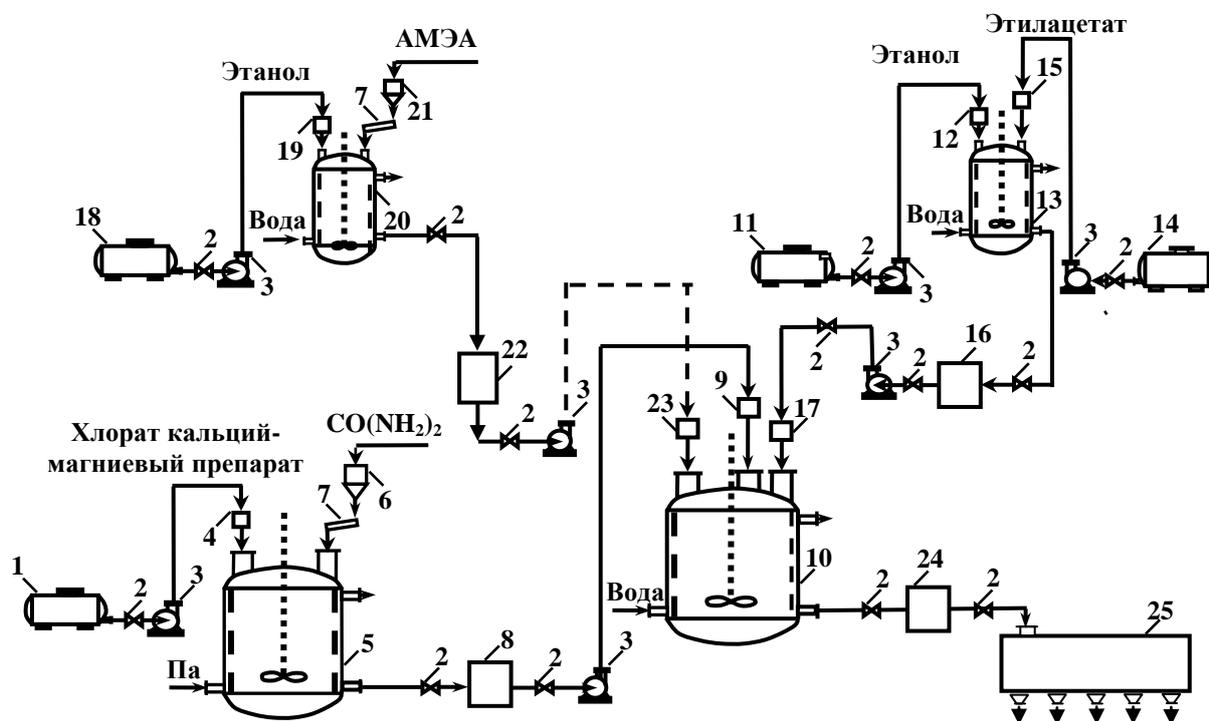


Рис.6. Принципиальная технологическая схема получения дефолианта «Фандеф-абло»

1,11,14,18-емкости-хранилища; 2-вентили; 3-центробежные насосы; 4,9,12,15,17,19,23,-расходомеры; 6,21-бункеры; 7-ленточные весовые дозаторы; 5,10,13,20-реакторы; 8,16,22,24-промежуточные емкости; 25-затаривающая установка.

Предложенная технология апробирована на укрупненной лабораторной установке и на опытной установке АО «Ферганазот» и наработаны 1950 кг опытных партий дефолианта. Рассчитан материальный баланс получения 1 тонны нового продукта и рассчитана ориентировочная калькуляция его себестоимости. Себестоимость 1 тонны жидкого хлорат магниевого дефолианта (ж.ХМД) составляет 6096599 сум. Себестоимость 1 тонны препарата «Фандеф-абло» составляет 3000074 сум. При организации производства препарата «Фандеф-абло» на основе местного сырья экономия составит 3096525 сум/т.

Одним из важнейших требований, предъявляемых к дефолиантам, является их безопасность по отношению к людям, теплокровным животным и окружающей среде. Токсикологические исследования дефолианта «Фандеф-абло» проведены совместно с сотрудниками лаборатории Научно-исследовательского института санитарии, гигиены и профзаболеваний Министерства Здравоохранения Республики Узбекистан. Разработаны «Методические рекомендации по охране окружающей среды и здоровья

населения при применении в сельском хозяйстве дефолианта «Фандеф-абло». На дефолиант «Фандеф-абло» Госхимкомиссией РУз выдано Свидетельство №1А 1253 от 6.01.2017 г.

Агрохимические испытания на дефолирующую активность дефолианта «Фандеф-абло» были проведены в 2014-2017 годах на полях фермерских хозяйств Ташкентской, Андижанской, Ферганской областей, а также научно-опытных станциях НИИССАВХ Ташкентской, Андижанской и Ферганской областей в мелкоделяночных и производственных условиях на средневолокнистых сортах хлопчатника «Наманган-77», «С-6524», «Наврўз» и «Андижан-35». Многолетние испытания дефолирующей активности дефолианта «Фандеф-абло» на различных сортах хлопчатника и различных почвенно-климатических условиях показали высокую эффективность препарата. Установлено, что предложенный дефолиант при нормах расхода 6,0-6,5 л/га на хлопчатник действует «мягко» и вызывает более 90%-ое опадение листьев. Кроме того, отмечено положительное влияние препарата на процесс ускорения созревания и раскрытия коробочек. Степень раскрытия коробочек составила в среднем 90,87-92,30%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные и практические результаты, полученные при выполнении диссертационной работы следующие:

1. Определен химический состав доломита месторождения «Навбахор». Изучен процесс разложения доломита соляной кислотой в зависимости от её концентрации, температуры и продолжительности процесса. Установлено, что с повышением концентрации кислоты увеличивается кратность пены. Повышение температуры процесса приводит к снижению стабильности пены. При этом кратность пены составляет 13,34÷18,05. Для устранения обильного пенообразования изучен процесс разложения доломита в две стадии, в зависимости от времени и скорости подачи кислоты с концентрацией 31,0%, при температуре 30÷40⁰С т.е. на первой стадии с 35÷40%-ой нормой кислоты, а на второй с остальной 60÷65%-ой нормой кислоты. Установлено, что при двухступенчатом солянокислотном разложении доломита значительно устраняется пенообразование. Оптимальными технологическими параметрами двухступенчатого процесса являются: концентрация HCl-31,0%, скорость подачи кислоты 7÷10 г/мин, температура 30÷40⁰С. Разработана принципиальная технологическая схема получения раствора хлоридов кальция и магния, которая апробирована на опытных установках АО «Ферганаазот» и СП-АО «Электрохимзавод».

2. Изучением процесса конверсии раствора хлоридов кальция и магния с хлоратом натрия в зависимости от температуры (50-90⁰С) и продолжительности процесса (30-120 мин.), установлены оптимальные параметры процесса: соотношение раствора хлоридов кальция и магния к хлорату натрия 1:2, температура 90⁰С, время 120 минут. Разработана технологическая схема получения хлорат кальций-магниевый препарата, которая

апробирована на укрупненной лабораторной установке ИОНХ АН РУз с выпуском опытной партии препарата.

3. Для разработки научных основ технологии хлоратсодержащего дефолианта комплексного действия получены данные о гетерогенных фазовых равновесиях в тройных и сложных водных системах с участием хлоратов и хлоридов кальция, магния, карбамида, этанола, 2-хлор-этилфосфоната и ацетата моноэтаноламина. Построены их политермические диаграммы растворимости, установлены концентрационные и температурные пределы существования равновесных твердых фаз и 3 новых соединений, которые идентифицированы химическим и физико-химическим методами анализа.

4. Для физико-химического обоснования и рекомендации процесса получения нового дефолианта на основе хлорат кальций-магниевый препарат, карбамида и этиленпродуцентов были изучены «состав-свойства» пяти систем, включающих выше указанные компоненты. На основе полученных данных и результатов агрохимических испытаний различных составов были выбраны оптимальные соотношения компонентов. Результаты изучения растворимости систем и зависимости физико-химических свойств растворов от состава компонентов был предложен дефолиант, условно названный «Фандеф-абло» следующего состава: 34,0÷36,0% хлоратов кальция и магния; 8,0-10,0% карбамида; 4,0-8,0% этанола, 0,2÷0,4% этилацетата или ацетата моноэтаноламина. Рекомендована принципиальная технологическая схема получения нового дефолианта и апробирована на опытной установке АО «Ферганаазот».

5. Исследования по токсиколого-гигиенической оценке дефолианта «Фандеф-абло», проведенные совместно с сотрудниками Научно-исследовательского института санитарии, гигиены и профзаболеваний, показали, что дефолиант относится к IV-классу опасности. Разработаны «Методические рекомендации по охране окружающей среды и здоровья населения при применении в сельском хозяйстве дефолианта Фандеф-абло №012-3/0292». Дефолиант «Фандеф-абло» рекомендован Госхимкомиссией к широкому применению в сельском хозяйстве.

6. Агрохимические испытания дефолианта «Фандеф-абло» показали, что введение в состав хлорат кальций-магниевый препарат карбамида, этанола, этилацетата (или ацетата моноэтаноламина) снижает «жесткость» действия, ускоряет созревание и раскрытие коробочек хлопчатника. Согласно результатам испытаний, препарат «Фандеф-абло» способствует более 90%-ному опадению листьев, при этом степень раскрытия коробочек в среднем составляет 90,87-92,30%.

7. Расчет экономической эффективности показывает, что при организации производства дефолианта «Фандеф-абло» на основе доломита «Навбахор» себестоимость 1 т препарата составляет 3000074 сум, себестоимость 1 т жидкого хлорат магниевого дефолианта получаемого, на основе импортного бишофита, составляет 6096599 сум, то есть экономия составит 3096525 сум/т.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING OF SCIENTIFIC DEGREE OF
DOCTOR OF SCIENCES DSc 27.06.2017.K/T.35.01 AT INSTITUTE OF
GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY AND TASHKENT
CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE AND TASHKENT STATE
TECHNICAL UNIVERSITY**

INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

ERGASHEV DILMUROD ADILJANOVICH

**COMPLEX ACTING DEFOLIANT PREPARATION BASED ON
CHLORATES AND PHYSIOLOGIC ACTIVE COMPOUNDS**

**02.00.13 – Technology of inorganic substances and materials on their basis
(technical sciences)**

ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION

Tashkent –2017

The subject of doctoral dissertation is registered at Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan in number B2017.2.PhD/T176

Doctor dissertation was carried out in laboratory of phosphorus fertilizers of Institute of general and inorganic chemistry.

Abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, and English) is placed on the web page to address ionxanruz@mail.ru and Information-educational portal of «Ziyonet» to address www.ziyonet.uz.

Scientific consultant:

Saidahral Tuhtaev, doctor of chemical sciences, professor, academician of Academy of Sciences of Uzbekistan

Official opponents:

Erkaev Aktam Ulashevich
doctor of technical sciences, professor

Isabaev Zikrilla
Doctor of philosophy in chemical sciences, senior researcher

Leading organization:

Fergana polytechnic Institute

Defense will take place on _____ 2017 at ____ o'clock at the meeting of scientific council DSc 27.16.2017.K/T.35.01 under Institute of General and Inorganic Chemistry, Research center of chemistry and physics of polymer at the National university of Uzbekistan, Tashkent chemical-technological Institute and Tashkent State Technical University. Address: 100170, Tashkent, Mirzo Ulugbek district, Mirzo Ulugbek street, 77-a.tel.: (99871) 262-56-60, Fax: (99871) 262-79-90, e-mail: ionxanruz@mail.ru

Doctoral dissertation can be reviewed at the Information-resource centre at the Institute of General and Inorganic Chemistry of AS RUz (registration number _).

(Address: 100170, Tashkent, Mirzo Ulugbek street, 77-a.tel.: (99871) 262-56-60).

Abstract sent out on ___ of _____ 2017 year
(Mailing report № ___ on _____ 2017 year).

B.S.Zakirov

Chairman of scientific council on awarding of scientific degree of doctor of sciences, d.ch.s.

D.S.Salihanova

Scientific secretary of scientific council on award of scientific degree of doctor of science, d.t.s

S.A. Abdurahimov

Deputy of chairman of scientific seminar at scientific council on awarding of scientific degree of doctor of sciences, d.t.s., professor.

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The research objective is obtaining calcium and magnesium chlorate preparation from Navbakhor dolomite and based on it development of novel defoliant technology with complex action by urea and ethylene producer introduction.

The objects of the research is Navbakhor dolomite, hydrochloric acid, calcium chloride, magnesium chloride, sodium, calcium and magnesium chlorates, calcium-magnesium defoliant, urea, ethanol, ethyl acetate, 2-chlorine-ethyl-phosphonate and monoethanolamine acetate.

The scientific novelty of the thesis research is included in the following:

there have been revealed the possibility of obtaining novel calcium-magnesium chlorates preparation based on product of hydrochloric acid decomposition of local raw as “Navbakhor” instead of imported bischofite and principle flowsheet has been developed;

there have been received the data on heterogeneous phase equilibrium in complex aqua systems in presence calcium, magnesium chlorates and chlorides, urea, ethanol, 2-chlorine-ethyl-phosphonate and monoethanolamine acetate;

their solubility polythermic diagram was built by chemical and physicochemical methods;

it was proved that the generation of three novel compounds;

there has been developed the flowsheet for production of complex action defoliant from calcium and magnesium chlorates, urea, ethanol, ethyl acetate monoethanolamine acetate;

it was established that composition defoliant “Fandef-alo” using chemical and physicochemical methods according $34,0\div 36,0\% \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + \text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$, $8,0\div 10,0\% \text{CO}(\text{NH}_2)_2$, $4,0\div 8,0\% \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ va $0,2\div 0,4\% \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ (or $\text{CH}_3\text{COOH} \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$).

Implementation of the research findings.

There have been obtained results on development of complex acting defoliant based on calcium-magnesium chlorate, urea and ethylene producer;

defoliant called “Fandef-alo” was scheduled by State commission of Republic in the list as a preparation allowed for usage in agriculture for defoliation cotton (certificate №1A 1253 from 6.01.2017), this preparation was recommended as a defoliant with flow rate in amount of 6.07-7.0 g/l while for middling-fibrous rate is 50-60% when opening bolls;

methodical references on environmental protection and population health for application in agriculture of “Fandef-alo” defoliant were developed and approved by Department of Health of the Republic of Uzbekistan (10.06.2016, №012-3/0292). The result it was set that defoliant “Fandef-alo” belongs to IV toxicity class;

practical introduction of technology of defoliant “Fandef-alo” was implemented at joint stock company “Ferganaazot” (reference of JSC “Uzkimyosanoat” dated 17.11.2017 01/3-5853/A). The result it was produced that

1950 kg of “Fandef-alo” defoliant promoting falling leaf, acceleration of ripening and opening of cotton bolls that gives 1,5-2,0 c/ha for growth yield in comparison with now applied liquid magnesium chlorate;

it was concluded that economic contract №86 dated 24.03.2017 on theme “Development of calcium and magnesium chlorides solution from Navoi dolomite technology and experimental-industrial production of novel polyfunctional acting defoliant based on it” with JSC “Electrohimzavod”, Navoi on X Republic innovation fair of idea, technology and projects. At result use of local raw material “Navbakhor” defoliant instead of imported bischofite it is created that possibility to produce again one novel defoliant complex action.

The structure and scope of the dissertation. Structure of the dissertation consists of an introduction, five chapters, conclusions, list of references and, applications. The volume of the dissertation is 118 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I бўлим (I часть; part I)

1. Д.А.Эргашев, А.С. Тоғашаров, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Растворимость компонентов в системе $[21,8\%Ca(ClO_3)_2+19,5\%Mg(ClO_3)_2+3,7\%CaCl_2+3,7\%MgCl_2+51,3\%H_2O]-CO(NH_2)_2-H_2O$ //Узбекский химический журнал. –Ташкент, 2012 г. -№5.-С. 34-39 (02.00.00. №6)
2. Д.А.Эргашев, А.С. Тоғашаров, М.Д. Давронов. Изотерма растворимости системы $Ca(ClO_3)_2-CO(NH_2)_2-H_2O$ при $25^\circ C$ //Узбекский химический журнал.-Ташкент, 2013 г. -№3. С. 48-51(02.00.00. №6)
3. Д.А. Эргашев, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Политерма растворимости системы $Ca(ClO_3)_2-ClCH_2CH_2PO(OH)_2\cdot 2NH_2CH_2CH_2OH-H_2O$ //Доклады АН РУз.-Ташкент, 2014. -№4. С. 58-62 (02.00.00. №8)
4. Д.А. Эргашев, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Изотерма растворимости системы $Ca(ClO_3)_2-ClCH_2CH_2PO(OH)_2\cdot 2NH_2CH_2CH_2OH-H_2O$ при $25^\circ C$ //Узбекский химический журнал.-Ташкент, 2015г.-№1.-С.26-29 (02.00.00. №6)
5. Д.А. Эргашев, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Изучение взаимного влияния компонентов в системе хлорат кальция – ацетат моноэтаноламина-вода //Узбекский химический журнал.-Ташкент, 2015 г. -№3.-С.30-34 (02.00.00. №6)
6. Д.А. Эргашев, У.У. Гуччиев, С. Тухтаев. Растворимость компонентов в системе $Ca(ClO_3)_2-Mg(ClO_3)_2-H_2O$ //Химия и химическая технология.-Ташкент, 2016 г.-№1. С. 3-5 (02.00.00. №3)
7. Д.А. Эргашев, У.У. Гуччиев, С. Тухтаев. Изотерма растворимости системы $Ca(ClO_3)_2-CO(NH_2)_2-H_2O$ при $50^\circ C$ //Химия и химическая технология.-Ташкент, 2016 г.-№2. -С. 3-5 (02.00.00. №3)
8. Ergashev Dilmurod Adiljonovich, Askarova Mamura Kamilovna, Tukhtaev Saidahrал. Investigation of the mutual effect of the components in systems substantiating the process of obtaining a new defoliant Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 3-4 2016 March-April P. 135-141 (02.00.00 2016, №2)
9. Д.А. Эргашев. Изучение реологических свойств растворов в системе $\{[20,26\%Ca(ClO_3)_2+15,76\%Mg(ClO_3)_2+3,9\%CaCl_2+2,81\%MgCl_2+47,27\%H_2O]+10\%CO(NH_2)_2\}-C_2H_5OH$ Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2016. № 6 (27).
10. Ergashev Dilmurod Adiljonovich, Askarova Mamura Kamilovna, Tukhtaev Saidahrал. Physico-chemical studies of novel chlorate containing defoliant Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 5-6 2016 May-June P. 58-63
11. Д.А. Эргашев, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Взаимодействие компонентов в водной системе с участием хлоратов и хлоридов кальция, магния и 2-хлорэтилфосфонат бис моноэтаноламмония Universum: Химия и

биология: электрон. научн. журн. 2016 г. № 8 (26).

12. Д.А. Эргашев, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Изучение взаимного влияния компонентов в системе $[22,52\%Ca(ClO_3)_2+17,51\%Mg(ClO_3)_2+4,33\%CaCl_2+3,12MgCl_2+52,52\%H_2O]-C_2H_5OH-H_2O$ //Химическая технология. Контроль и управление. Международный научно-технический журнал. №4 2016 г. -С. 10-13

13. Д.А. Эргашев, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Зависимость изменения физико-химических свойств растворов от состава в системе $\{[19,37\%Ca(ClO_3)_2+15,06\%Mg(ClO_3)_2+3,72\%CaCl_2+2,68\%MgCl_2+45,17\%H_2O]+10,0\%CO(NH_2)_2+4,0\%C_2H_5OH\}-C_4H_8O_2$ //Химическая технология. Контроль и управление. Международный научно-технический журнал №2, 2017 г. -С. 50-53

II-бўлим (II-часть; part II)

14. Заявка на получение патента в Агентство интеллектуальной собственности Республики Узбекистан №I AP 2015 0007 от 20.03.2015 г. Состав для дефолиации хлопчатника (авторы: Тухтаев С., Закиров Б.С., Салихов Ш.И., Асқарова М.К., Эргашев Д.А., и др.)

15. Д.А. Эргашев, А.С. Тоғашаров, С. Тухтаев. Дефолианты хлопчатника на основе местного сырья //Зеленая химия в интересах устойчивого развития. Материалы I Республиканской конференции с международным участием 2012 г. С. 303-304

16. Д.А. Эргашев, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Кальций-магний хлорати ва карбамид асосида самарали дефолиант олиш //Атроф муҳитни-муҳофаза қилиш ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш. Республика илмий-техник анжумани материаллари. -Тошкент, 2012 й, Б. 46-47

17. Д.А. Эргашев, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Кальций-магний асосида физиологик фаол самарали дефолиант олиш //Новые композиционные материалы на основе органических и неорганических ингредиентов”. Материалы Республиканской научно-технической конференции. – Ташкент 2012 г. -С. 231-232С.

18. Д.А. Эргашев, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Кальций-магний хлорати ва карбамид асосида юқори самарадорли дефолиант //«Тупрок унумдорлигини ошириш, ғўза ва ғўза мажмуидаги экинларни парваришлашда манба тежовчи агротехнологияларни амалиётга жорий этишнинг аҳамияти» мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман маърузалари тўплами 2012 й, Б. 141-142

19. Д.А. Эргашев, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Кальций-магний хлорат ва карбамид асосида янги самарадорли дефолиант олиш //«Современные техника и технологии горно-металлургической отрасли и пути их развития». Материалы международной научно-технической конференции.- Навоий, 2013 г.-С.382

20. Д.А. Эргашев, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Суяқ кальций-магний

хлорат ва 2-хлорэтилфосфонатмоноэтаноламмоний асосида физиологик фаол дефолиант олиш //«Ѓўза ва ғўза мажмуидаги экинларни парваришлаш агротехнологияларини такомиллаштириш» мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани маърузалари асосидаги мақолалар тўплами.-Ташкент, 2013 й. -Б. 159-160

21. Д.А. Эргашев, С. Тухтаев, М.К. Асқарова, Ф.Ж. Тешаев. С.Р. Мирсалимова. Янги “ФАНДЕФ-М” самарали дефолиант //«Ўзбекистон пахтачилигини ривожлантириш истиқболлари» номли Республика илмий тўплами (II-Қисм).-Тошкент-2014. Б. 134-136

22. Д.А. Эргашев, У.У. Гуччиев, С. Тухтаев. Растворимость компонентов в системе $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2\text{-ClCH}_2\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2\cdot 2\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH-H}_2\text{O}$ //«Современные актуальные проблемы естественных наук». Материалы международной научно-практической интернет-конференции.-Ташкент, 2014 г. Т-I. С. 48-51

23. Д.А. Эргашев, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Изучение взаимного влияния компонентов в водной системе, состоящей из хлоратов кальция и магния //«Актуальные проблемы отраслей химической технологии». Материалы международной научно-практической конференции.-Бухара, 2015г. С.101-102

24. Д.А. Эргашев, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Политерма растворимости системы хлорат кальция-ацетат моноэтаноламина-вода //«Ёш олимлар илмий-амалий конференция». Маъруза тезислар тўплами.-Тошкент, 2015 й. Б. 435-437

25. Ergashev Dilmurod Adiljonovich, Physico - chemical investigations of obtaining novel defoliant «International Scientific Review of the Problems and Prospects of Modern Science and Education» XII International Scientific and Practical Conference. - Boston (USA), 2016. – P. 33-35

26. Д.А. Эргашев, М.К. Асқарова, С. Тухтаев. Получение нового хлоратсодержащего комплексного дефолианта //«Современные инновации: теория и практика развития современного научного знания». Материалы VI международной научно-практической конференции.-Россия. Москва. Октябрь 2016, № 10 (12) С. 12-13

27. Эргашев Д.А., Хамракулов З.А., Эшпулатова М.Б., Тухтаев С. Солянокислотное разложение доломита //«Дала экинлари селекцияси, уруғчилиги ва агротехнологияларининг долзарб йўналишлари» мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. 15-16 декабрь, 2016 й. Тошкент. Б.326.

28. Эргашев Д.А., Эшпулатова М.Б., Асқарова М.К., Тухтаев С.Изучение реологических свойств растворов в системе, обосновывающей получение нового дефолианта //«Дала экинлари селекцияси, уруғчилиги ва агротехнологияларининг долзарб йўналишлари» мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. 15-16 декабрь, 2016 й. Тошкент. Б.334.

Автореферат «Ўзбекистон кимё журналі» тахририятида
тахрирдан ўтказилди

Бичими 60x84 ¼. «Times New Roman» гарнитураси. Офсет усулида босилди.
Шартли босма табағи 3,125. Адади: 100. Буюртма: №34.

«ЎзР Фанлар академияси Асосий кутубхонаси» босмахонасида чоп этилди.
100170, Тошкент, Зиёлилар кўчаси, 13 уй.