

УРҒАНЧ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМӢ ДАРАЖА БЕРУВЧИ
PhD. 03/30.11.2021.Т.55.06 РАҚАМЛИ ИЛМӢ КЕНГАШ

УРҒАНЧ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

АТАШЕВ ЭЛӢР АТАШЕВИЧ

**МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ ФОСФОРИТЛАРИ ВА ЗИНЕЛЪБУЛОҚ
МАГНЕЗИТ ХОМ АШӢЛАРИ АСОСИДА МАГНИЙЛИ
АЗОСУПЕРФОСФАТЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

02.00.13 – Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

Урганч – 2022

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

Аташев Элёр Аташевич

Марказий қизилқум фосфоритлари ва Зинельбулоқ магнезит
хомашёлари асосида магнийли азосуперфосфатлар олиш
технологияси..... 3

Аташев Элёр Аташевич

Технология получения магниевых азосуперфосфатов на основе сырья
фосфоритов Центрального Кызылкума и магнезита Зинельбулак..... 21

Atashev Elyor Atashevich

Technology of obtaining magnesium azosuperphosphates using Central
Kizilkum phosphorites and Zinelbulok magnesite raw materials..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 42

УРҒАНЧ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМӢ ДАРАЖА БЕРУВЧИ
PhD. 03/30.11.2021.Т.55.06 РАҚАМЛИ ИЛМӢ КЕНГАШ

УРҒАНЧ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

АТАШЕВ ЭЛӢР АТАШЕВИЧ

**МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ ФОСФОРИТЛАРИ ВА ЗИНЕЛЬБУЛОҚ
МАГНЕЗИТ ХОМ АШӢЛАРИ АСОСИДА МАГНИЙЛИ
АЗОСУПЕРФОСФАТЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

02.00.13 – Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

Урганч – 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.3.PhD/Г1396 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Урганч давлат университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.urdu.uz) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Жуманиязов Махсуд Жаббиевич
техника фанлари доктори, профессор

Расмий опонентлар:

Закиров Бахтиёр Сабиржанович
кимё фанлари доктори, профессор

Нурмуродов Тулкин Исамуродович
техника фанлари доктори, доцент

Етакчи ташкилот

Бухоро давлат университети

Диссертация ҳимояси Урганч давлат университети хузуридаги PhD.03/30.11.2021.Т.55.06 рақамли Илмий кенгашининг « 5 » апрель 2022 йил соат 10-00 даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 220100, Урганч шаҳри, Х. Алимжон кўчаси 14. Тел.: (998-62) 224-67-00; факс: (998-62) 224-66-16; www.urdu.uz, e-mail: info@urdu.uz).

Диссертация билан Урганч давлат университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (1- рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 220100, Урганч шаҳри, Х. Алимжон кўчаси 14. Тел.: (998-62) 224-67-00; факс: (998-62) 224-66-16.

Диссертация автореферати 2022 йил « 18 » март куни тарқатилди.
(2022 йил « 18 » мартдаги 1- рақамли реестр баённомаси).



Реймов А.М.

Илмий даража берувчи илмий кенгаш раиси, уряибосари, т.ф.д., профессор

Антова Ш.К.

Илмий даража берувчи илмий кенгаш котиби, т.ф.н., доцент

Курамбаев Ш.Р.

Илмий даража берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунё аҳоли сонини ортиб бориши туфайли, озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган эҳтиёж кун сайин ўсиб бормоқда. Аҳолини сифатли озиқ-овқат билан таъминлашнинг энг зарур самарали йўлларида бири қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлигини оширишдир. Ўсимликларнинг нормал ўсиши ва юқори ҳосил беришини таъминлашда асосий озуқа элементлари азот, фосфор, калийдан ташқари олтингугурт, кальций ва магний макроэлементлари бўлиши муҳим аҳамиятга эга. Шу боисдан қишлоқ хўжалигини сифатли, арзон ва мақбул нисбатларда турли хил озуқа моддаларини ўз ичига олган N-P-Mg-Ca-S сакловчи, маҳаллий табиий минераллар асосида олинадиган комплекс ўғитлар билан таъминлаш муҳим аҳамият касб этади.

Жаҳонда магнийли азосуперфосфатлар олиш технологиясини яратиш юзасидан илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада тальк-магнезитли минералидан флотация усулида магнезит бўтқасини ажратиш; паст навли фосфоритларини сульфат кислота ва аммоний сульфат иштирокида парчалаб, ҳар хил таркибга эга бўлган азосуперфосфатлар олиш жараёнларига кислота концентрацияси ва меъёри таъсирини аниқлаш; синтез қилинган магнийли азосуперфосфатнинг реологик хоссалари, гигроскопиклиги, грануллар мустаҳкамлиги ва механик хоссаларини тадқиқ этиш; яратилган технология асосида турли шароитларда олинган магнийли азосуперфосфатлар ишлаб чиқаришнинг технологик тизимини ишлаб чиқиш, унинг таснифини келтириш, моддий баланс ва техник-иқтисодий кўрсаткичларини ҳисоблашга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикада инновацион технологиялар асосида оддий ва мураккаб минерал ўғитларнинг янги турларини яратиш ва ишлаб чиқаришга жорий қилиш бўйича самарали натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича 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...»¹ га қаратилган муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада Зинельбулоқ кони магнезитидан сульфат кислота иштирокида магнезиал бўтқани ажратиш ва унинг асосида магнийли азосуперфосфат ўғитини олиш технологиясининг яратиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3236-сон «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида», 2019 йил 3 апрелдаги ПҚ-4265-сон «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибадорлигини ошириш чора тадбирлари

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармони

тўғрисида» ва 2020 йил 12 августдаги ПҚ-4805-сон «Кимё ва биология йўналишларида узлуксиз таълим сифатини ва илм-фан натижадорлигини ошириш чора тadbирлари тўғрисида»ги Қарорлари, ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Марказий Қизилқум, Хўжайли, Хўжакўл, Гулиоб, Қоратоғ фосфоритларини ва Қорақолпоғистон глауконитларини нитрат, фосфат, сульфат кислоталари билан қайта ишлаб бирламчи фосфорли ва мураккаб ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича М.Н.Набиев, Б.М.Беглов, Ш.С.Намазов, С.М.Таджиев, А.М.Амирова, Х.Ч.Мирзакулов, А.У.Эркаев, А.М.Реймов, А.Р.Сейтназаров, У.К.Алимов И.Т.Шамшидинов, Н.В.Вольнскава, Б.Э.Султонов, С.Баутдиновлар ва бошқаларнинг илмий изланишлари орқали соҳа илмига кўшаётган ҳиссалари анча салмоқлидир. Уларнинг тадқиқотларида Қоратоғ ва Марказий Қизилқум фосфоритларини сульфат, нитрат, фосфат кислоталари ва минерал тузлар асосида парчалаб янги турдаги фосфорли ўғитлар олишга эришганлар. Таркибида кальций ва магний бўлган фосфорли ўғитлар олишда асосан доломитдан фойдаланишни илмий асослашган.

Таъкидлаш лозимки, паст навли юқори карбонатли Марказий Қизилқум фосфорити ва Зинельбулоқ магнезит хом ашёлари асосида магнийли азосуперфосфатлар олиш технологиясини яратиш ва кенг ишлаб чиқариш ташкил этиш борасида бугунгача тадқиқотлар олиб борилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган илмий-тадқиқот муассасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация иши Урганч давлат университетининг илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ № 11/2021 – сонли «Минерал хом ашёлар ва саноат чиқиндилари асосида ҳалқ хўжалиги маҳсулотларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш» хўжалик шартномаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади: Паст навли юқори карбонатли Марказий Қизилқум фосфоритлари ва Зинельбулоқ магнезит хом ашёси асосида магнийли азосуперфосфатлар олиш технологиясини яратишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Зинельбулоқ тальк-магнезитли минералидан флотация усулида магнезит бўтқасини ажратиш;

ажратиб олинган магнезит сакловчи чўкмани сульфат кислотанинг турли концентрацияларда ва меъёрларида қайта ишлаб эрувчан магний сульфат олиш мумкинлигини илмий асослаш;

паст навли Марказий Қизилқум фосфоритларини сульфат кислота ва аммоний сульфат иштирокида парчалаб, ҳар хил таркибга эга бўлган азосуперфосфатлар олиш жараёнларига кислота концентрацияси ва меъёри таъсирини ўрганиш;

Марказий Қизилқум фосфоритлари ва Зинельбулоқ тальк-магнезити асосида таркибида N-P-Mg-Ca-S сақловчи магнийли азосуперфосфатлар олишнинг физик-кимёвий асосларини яратиш бўйича тадқиқотлар олиб бориш;

синтез қилинган магнийли азосуперфосфатнинг реологик хоссалари, гигроскопиклиги, гранулалар мустаҳкамлиги ва механик хоссаларини тадқиқ этиш;

лаборатория модел ускунасида магнийли азосуперфосфат олиш жараёнларининг технологик параметрларини аниқлаш, олинган илмий натижаларга кўра Марказий Қизилқум фосфоритлари ва Зинельбулоқ тальк-магнезити асосида таркибида N-P-Mg-Ca-S сақловчи магнийли азосуперфосфат олишнинг ўзига хос технологиясини яратиш;

яратилган технология асосида турли шароитларда олинган магнийли азосуперфосфатлар ишлаб чиқаришнинг технологик тизимини ишлаб чиқиш, унинг таснифини келтириш, моддий баланс ва техник-иқтисодий кўрсаткичларини ҳисоблаш;

тажриба-саноат ишлаб чиқариш шароитида олиш технологиясини синовдан ўтказиш ва янги маҳсулотларнинг тажриба партиясини ишлаб чиқариш ҳамда ҳамда жараённинг асосий технологик катталикларни аниқлаш; магнийли азосуперфосфат ўғитларни агрокимёвий синовлардан ўтказиш.

Тадқиқотнинг объекти: Паст навли Марказий Қизилқум фосфоритлари, сульфат кислотаси, аммоний сульфат, Зинельбулоқ тальк-магнезитини сульфат кислотли қайта ишлаш асосида ажратилган магний сульфат бўтқасидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг предмети: Паст навли Марказий Қизилқум фосфоритидан сульфат кислота ва аммоний сульфат иштирокида азосуперфосфат олиш, Зинельбулоқ тальк-магнезитидан ажратиб олинган магнезит хом ашёларини сульфат кислота билан парчалаб магний сульфат сақловчи кислотали эрувчан магнезиал бўтқа олиш ва уни фосфорит билан нейтраллаб магний-фосфатли ярим тайёр маҳсулот олиш ва нордон магний фосфорли ўғитлар, азосуперфосфат билан аралаштириб магнийли азосуперфосфат олишдан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишини бажаришда кимёвий, физик-кимёвий таҳлилнинг рентгенофаза, рентгенфлуороцентли ва ИҚ спектроскопик усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Зинельбулоқ тальк-магнезити минералидан флотацион бойитиш усулида магнезитни ажратиш ва унга сульфат кислота таъсирлаштириб $MgSO_4$ тутган нордон бўтқа олиш имконияти асосланган;

паст навли Марказий Қизилқум фосфоритлари ёрдамида нордон магнезияли бўтқаларни нейтраллашнинг физик-кимёвий асослари аниқланган;

паст навли Марказий Қизилқум фосфоритларини сульфат кислота ва аммоний сульфатнинг турли меъёрларида парчалаб азосуперфосфатлар олиш мумкинлиги исботланган;

Зинельбулоқ тальк-магнезити асосида олинган магнезиал бўтқа ва азосуперфосфатлар асосида таркибида N-P-Mg-Ca-S тутувчи янги комплекс ўғитлар олиш имконияти асосланган;

N-P-Mg-Ca-S туридаги янги комплекс ўғитининг озуқа компонентлари миқдорлари, физик-механик ва товар хоссалари аниқланган;

паст навли Марказий Қизилқум фосфоритлари ва Зинельбулоқ тальк-магнезит кони асосида магнийли азосуперфосфат ўғитларини ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

Зинельбулоқ кони тальк-магнезитини флотацион бойитиш жараёнлари орқали магнезит олишнинг мақбул технологик катталиклари аниқланган;

магнийли азосуперфосфат ўғитларини олиш жараёнларини мақбул технологик катталиклари аниқланган, иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлиги асосланган ва технологияси ишлаб чиқилган;

магнийли азосуперфосфат ўғитларини тажриба партиялари ишлаб чиқарилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил натижалари, лаборатория тадқиқотлари ва тадқиқот-саноат синовлари билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти паст навли Марказий Қизилқум фосфоритлари ва магнезит хом ашёларини сульфат кислотасининг ва аммоний сульфатнинг ҳар хил концентрация ва меъёрларида парчалаш жараёнининг умумий қонуниятлари очиқ берилганлиги, парчалаш ва нейтраллашнинг мақбул шароитларини топиш ҳамда ўғитларнинг яхши физик-механик ва товар хоссаларига эга эканлиги магнийли азосуперфосфатлар олишнинг илмий асослари яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, паст навли юқори карбонатли Марказий Қизилқум фосфоритлари ва Зинельбулоқ кони тальк-магнезитини кислотали парчалаш йўли билан самараси юқори ва танархи арзон бўлган магнийли азосуперфосфат ўғитлари олишнинг рақобатбардош технологиясини ишлаб чиқишга ҳизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Паст навли юқори карбонатли Марказий Қизилқум фосфоритлари ва Зинельбулоқ кони тальк-магнезитидан магнийли азосуперфосфат ўғитлари олиш технологиясини ишлаб чиқишнинг илмий натижалари асосида:

фосфорит, магнезит, сульфат кислота ва аммоний сульфат иштирокида магнийли азосуперфосфат ўғит олиш технологияси «Электрокимё завод» АЖ ҚК да «2025-2029 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар руйхати»га киритилган («Ўзкимё саноат» АЖнинг 2022 йил 4 февралдаги 23-3-374 - сон маълумотномаси). Натижада Республикамизга импорт ҳисобига кириб келтирилаётган магний-фосфатли ўғитлар ўрнини босувчи ўғит олиш имконини беради.

Магнезит ва Қизилқум фосфорити асосида таркибида N-P-Mg-Ca-S- тутган мураккаб ўғит олиш технологияси «Электрокимё завод» АЖ ҚК да

«2025-2029 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар руйхати»га киритилган («Ўзкимёсаноат» АЖнинг 2022 йил 4 февралдаги 23-3-374 - сон маълумотномаси). Натижада пахта ва буғдой уруғларини униб чиқиши энергияси ва унувчанлигига ижобий таъсир этадиган мураккаб ўғит олиш имконини беради.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 3 та халқаро, 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича 13 та илмий ишлар чоп этилган. Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссияси томонидан чоп этиш тавсия этилган илмий журналларда 8 та илмий мақола, шулардан 4 таси республика, 4 таси хорижий нашрларда чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар руйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 113 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация ишининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, тадқиқот ишининг республика фан ва технологиялар ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот иши натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Маҳаллий хом ашёларни қайта ишлаб Mg-N-P тутган ўғитлар ишлаб чиқаришнинг замонавий ҳолати**» деб номланган биринчи бобида фосфорли ва магнийли ўғитлар ишлаб чиқаришнинг хом ашё манбалари, Марказий Қизилқум фосфоритларидан азот-фосфорли комплекс ўғитлар олиш борасида қилинган илмий ишларнинг замонавий ҳолати ва магний сақловчи ўғитлар олиш борасидаги сўнги 15 йил ичидаги илмий тадқиқотлар бўйича хорижий ва республикамиз олимлари томонидан олиб борилган илмий ишлар баён этилган, адабиётлар таҳлил этилган. Илмий адабиётларни таҳлил қилиш асосида тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

Диссертациянинг «**Тадқиқот объектларини тавсифи ва тажрибаларни ўтказиш усуллари**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқотларда қўлланилган усулларнинг баёни ва хом ашёларни танлаш бўйича маълумотлар келтирилган. Хом ашёлар ва олинган маҳсулотларнинг таркиби, тузилиши ва физик-кимёвий хоссаларини аниқлашда замонавий таҳлил усуллари ҳамда давлат андоза талаблари асосида синов-тажриба услублари келтирилган. Магнийли азосуперфосфатлар олиш учун маҳаллий хом ашёлар – Марказий Қизилқум фосфорити ва Зинельбулоқ кони тальк-магнезити асосий объект

сифатида танланган. Фосфорит намуналарининг кимёвий таҳлил натижалари куйидаги 1-жадвалда келтирилган.

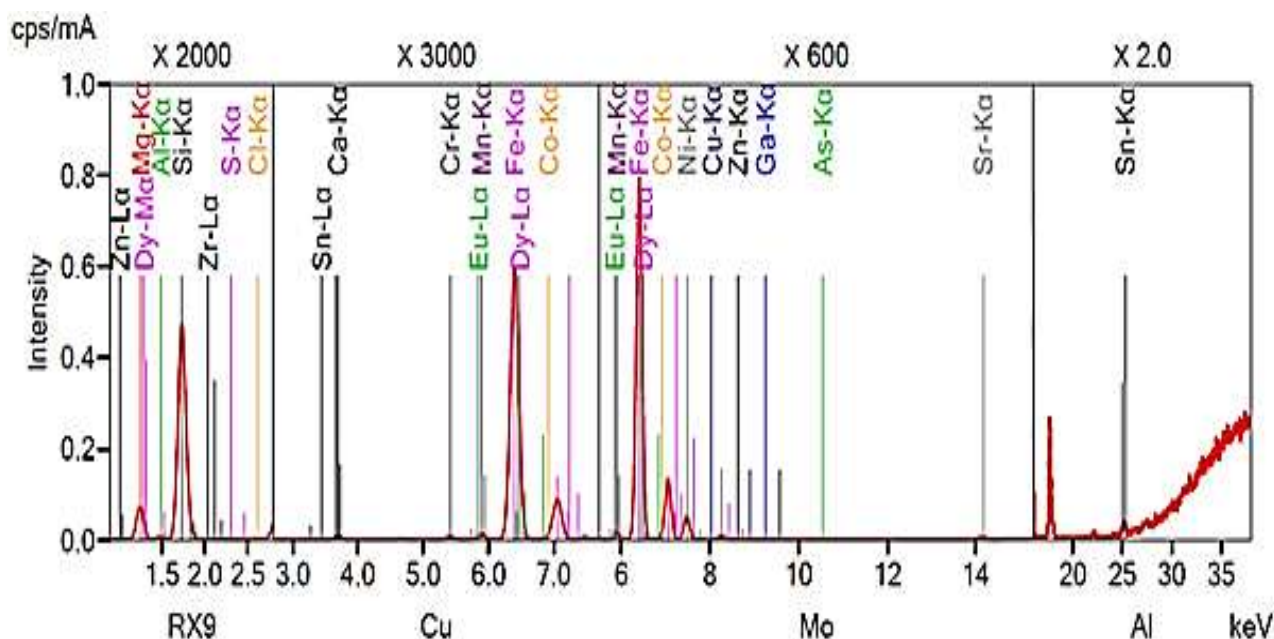
1-жадвал

Тадқиқотларда ишлатилган Марказий Қизилқум фосфорит намуналарининг кимёвий таҳлили натижалари

№	Таркиб номлари	Технологик намуналар			
		Бойитилмаган фосфорит		Паст навли фосфорит (минераллашган масса)	
1	P ₂ O ₅ умумий	17,65	18,79	13,94	12,38
2	P ₂ O ₅ _{ўз} , 2% (ЛК)	1,05	1,11	1,95	1,99
3	CaO	44,57	45,04	43,78	44,06
4	MgO	1,73	1,79	2,11	1,96
5	Fe ₂ O ₃	1,40	1,32	1,78	1,80
6	Al ₂ O ₃	1,13	1,19	1,48	1,21
7	CO ₂	15,25	14,41	19,10	19,73
8	SO ₃	4,42	2,90	2,10	2,56
9	F	2,32	2,29	0,42	1,45
10	H ₂ O	1,15	1,12	1,17	1,78

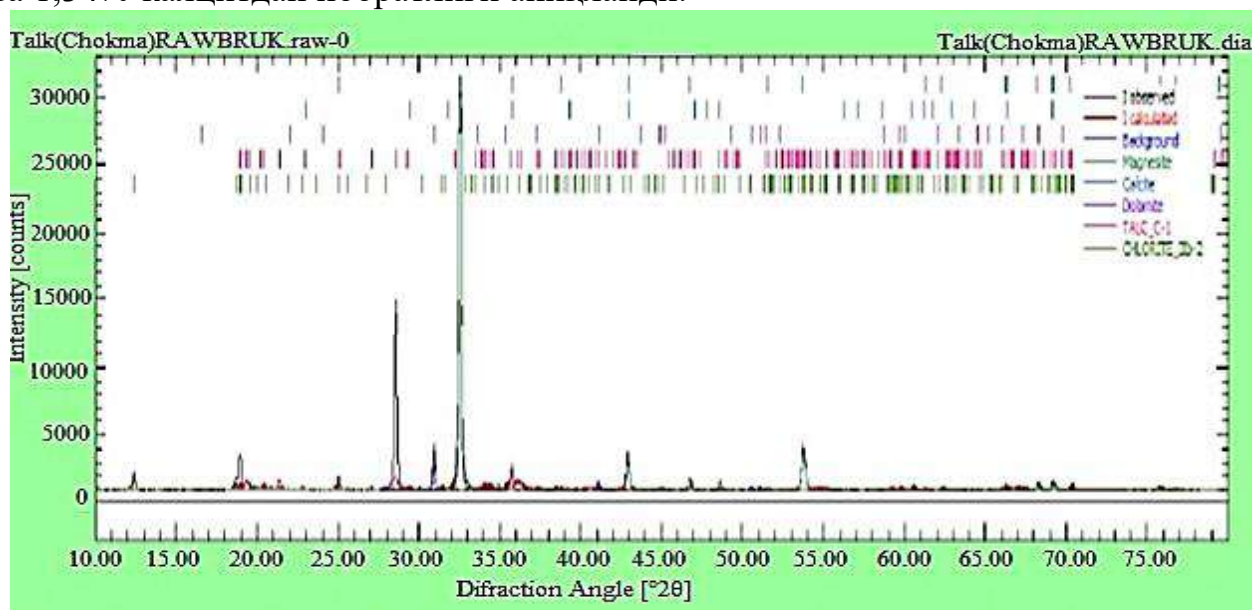
Қорақалпоғистон Республикасининг Қораўзак ва Беруний туманлари орлиғида жойлашган Зинельбулоқ кони тальк-магнезит хом ашёсининг зичлиги 2,8-3,0 г/см³, иссиқлик сиғими 800-900 Ж/(кг°С), сув ютувчанлиги 0,3% га тенг. Кимёвий таркиби бўйича ДавСтанд 21235-75 талабларига жавоб бериши ва минералогик таркиби 62%-тальк ва 38%-магнезитдан ташкил топганлиги аниқланди. Кимёвий таҳлил натижаларига кўра (масс, %): SiO₂ 40,80, MgO 30,50, Fe₂O₃ 5,06, Al₂O₃ 1,08, CaO 0,82, SO₃ 0,05, MnO 0,13, Sr 0,15, NiO 0,23, Cr₂O₃ 0,28 ва куйдирилгандаги йўқотишлар 18,84 эканлиги аниқланган.

Диссертациянинг «**Зинельбулоқ тальк-магнезит минераллари ва паст навли Марказий Қизилқум фосфоритлари асосида магнийли азосуперфосфатлар олишнинг физик-кимёвий асослари**» деб номланган учинчи бобида Зинельбулоқ тальк-магнезитдан флотацион бойитиш усули ёрдамида магнезитни ажратиб олиш, ажратиб олинган магнезит сақловчи бўтқани сульфат кислотанинг турли концентрация ва меъёрларида қайта ишлаб олинган кислоталиги юқори бўлган магнезиал бўтқаларни паст навли Марказий Қизилқум фосфорити ёрдамида нейтраллаш жараёнини ўрганиш, сульфат кислота ва аммоний сульфат асосида азосуперфосфатлар ва магнийли азосуперфосфатлар олиш бўйича ўтказилган тадқиқотларининг натижалари баён қилинган. Дастлаб тальк-магнезитдан флотациялаб магнезитни ажратиб олишнинг оптимал кўрсаткичлари аниқланди. Флотациялаш жараёнида ҳарорати 26°С, флотореагент миқдори 200 г/т ва вақти 15 дақиқа деб белгиланди. Ажратиб олинган магнезит концентратининг рентгенфлуоресцентли спектрометрик таҳлили 1-расмда келтирилган. Таҳлилларга кўра унинг кимёвий таркиби (масс.%): 39,15-SiO₂, 39,46-MgO, 5,93-Fe₂O₃, 2,42-Al₂O₃, 2,78-CaO, 1,62-MnO, 1,78-ZrO₂, 1,34-SO₃, 1,56-NiO ва 3,96-H₂Oдан иборат эканлиги топилди.



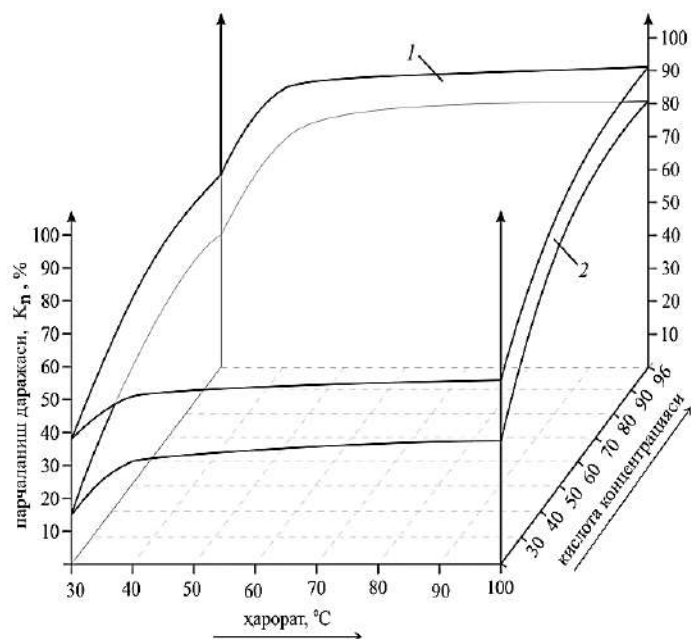
1-расм. Магнетитли бўтқанинг рентгенфлуоресцентли спектрометр қурилмасида кенгайтирилган тарздаги таҳлили.

Магнетитли чўкманинг минерологик миқдорий таркиби рентгенография ёрдамида BGMN/Profex Rietveld дастурий таъминоти орқали таҳлил қилинганда (2-расм), 53,70%-магнетит; 27,20%-талък; 10,01%-кеммерерит; 7,75%-доломит ва 1,34%-калцитдан иборатлиги аниқланди.



2-расм. Магнетитли бўтқанинг рентгенограммаси.

Кейинги тадқиқотларимизда ажратиб олинган магнетит концентратини турли концентрациядаги (20-96%) сульфат кислотада ва турли (30-100°C) ҳароратларда парчалаш жараёнларининг ўзаро боғлиқликлари ўрганилди. Ўтказилган кўп сонли тадқиқотлар натижаларига кўра, (3-расм) магнетит концентратининг парчаланиши кислота концентрацияси ва ҳароратнинг ортиши билан максимал қийматларга етади.



3-расм. Магnezитли хом ашёни парчаланиш даражасига H_2SO_4 концентрациясининг ва ҳароратнинг боғлиқлиги.

1- $MgO_{суб.}$ нинг сувда эрувчан ва 2- $MgO_{ўз}$ ўзлашувчан шакли.

Кислота концентрацияси 20-50% бўлганда парчаланиш даражаси 1,40-1,68 мартагача ортиб бориши кузатилди. Кислота концентрацияси 60-96% бўлганда 1,56 марта, кислотанинг барча концентрацияларида ҳарорат 30-40°C бўлганда парчаланиш даражаси 1,43 марта, 50-100°C ҳароратда эса 1,08 марта ортиши аниқланди. Изланишлар давомида парчаланиш жараёнининг экзотермик бўлганлигидан, 40°C ҳароратда магnezитли чўкмани парчалаш юқори ҳароратларга нисбатан самарали эканлиги аниқланди. Ушбу бўтқани 40°C ҳароратда парчаланиш давомийлиги, турли кислота концентрацияларида 180 дақиқа мобайнида ўрганилди. Кислота концентрацияси 40% бўлганда парчаланиш даражаси 150 дақиқада 72,32% га, жараённинг 180 дақиқасида эса 76,64% гача ортиб 1,04 марта, 60% H_2SO_4 да парчаланганда жараённинг 90 дақиқасида 72,65% га ва 180 дақиқада 79,86% гача кўтарилиб 1,09 марта, 80% H_2SO_4 да парчаланганда жараённинг 30 дақиқасида 80,65% га ва 180 дақиқада 83,02% гача кўтарилиб 1,03 мартага ва кислота концентрацияси 96% бўлганда жараённинг 30 дақиқасида 83,54%ни ва жараён охирида 84,40%гача яъни 1,01 мартагача ортиши кузатилди.

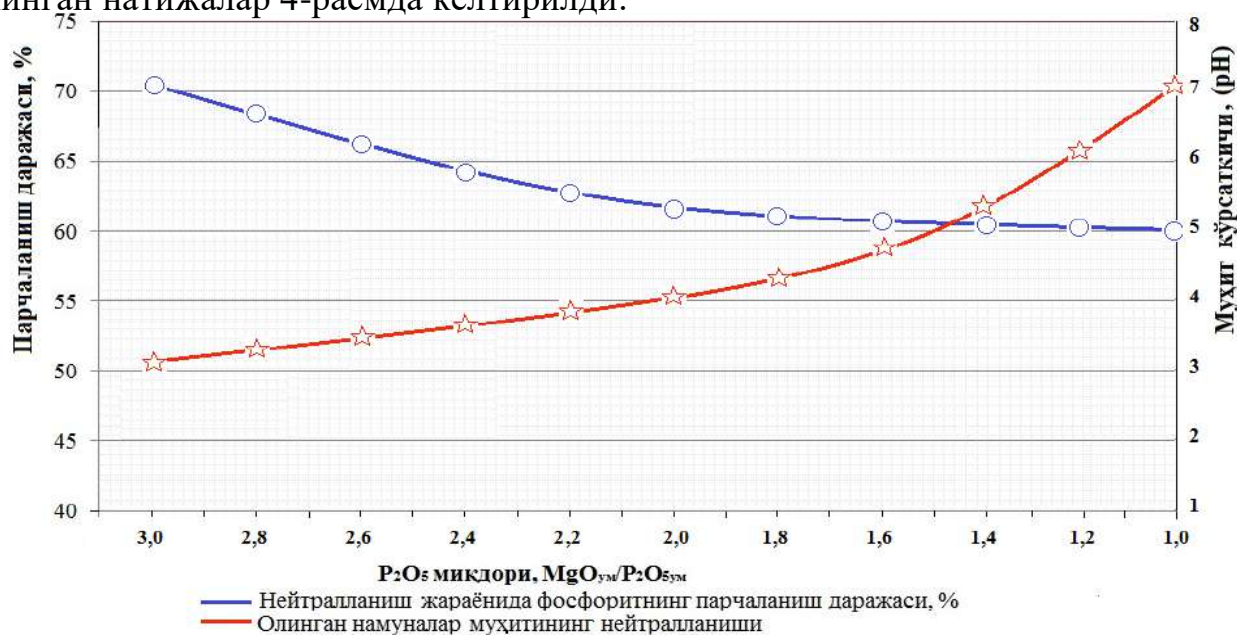
Юқори концентрацияли сульфат кислотадан (96%) фойдаланиш, магnezитли бўтқанинг парчалашда самарали эканлиги асосланди. Магnezитли хомашёни парчалаш жараёнида кислота меъёрини аниқлаш мақсадида 96%ли

H_2SO_4 дан фойдаланган ҳолда 40°C ҳароратда, 30 дақиқада тадқиқотлар олиб борилди. Магnezитли бўтқанинг 20% меъёрдаги сульфат кислота билан парчалаганда 24,48%ни ва 100% меъёрда 83,54% ни ташкил қилиб 3,41 мартага ортиши кузатилди. Олинган намуналар таҳлил қилинганда H_2SO_4 меъёрнинг (20-100%) ҳамда парчаланиш даражасининг ортиб бориши билан $MgO_{суб.}$ шакли 2,13 мартага ортиб 7,97% дан 17,04% гача етиши аниқланди (2-жадвал).

Магnezитни 96% сульфат кислота стихиометрик миқдорининг турли меъёрларида парчалаш натижалари

H ₂ SO ₄ меъёри, %	pH _{ох}	MgO миқдори, %			CaO миқдори, %	
		MgO _{ум}	MgO _{ўз}	MgO _{сув.}	CaO _{ум}	CaO _{сув.}
20	3,40	32,56	6,17	7,97	0,60	0,46
30	3,05	27,88	8,13	10,30	0,76	0,23
40	2,60	26,75	8,40	12,00	0,56	0,53
50	2,20	28,68	11,38	13,71	0,48	0,43
60	1,92	25,11	13,18	15,72	0,51	0,43
70	1,73	27,24	13,38	17,62	0,43	0,41
80	1,60	26,04	15,03	17,23	0,44	0,41
90	1,45	20,61	14,39	16,11	0,39	0,33
100	1,01	20,19	13,70	17,04	0,67	0,56

Тадқиқотларимиз давомида pH кўрсаткичи юқори бўлган магnezиял бўтқалар азосуперфосфатлар билан таъсирлаштирилганда таркибдаги монокальцийфосфатлар ретроградацияси кузатилмаслигини таъминлаш мақсадида MgO_{ум}/P₂O_{5ум} нисбатининг турли миқдорларида нейтраллаш жараёнлари ўрганилди. Тадқиқотлар pH_{бош} 1,04да, магnezиял бўтқанинг фосфоритларга нисбати MgO_{ум}/P₂O_{5ум}=1,0÷3,0 оралиқлардаги таркибларида нейтралланиш ҳолатлари ва ушбу ҳолатнинг ПНМҚ фосфоритларининг парчаланиш даражаларига таъсирлари ўрганилди. Нейтраллаш жараёнида олинган натижалар 4-расмда келтирилди.



4-расм. Нейтраллашнинг фосфоритларни парчалашга таъсири.

Расмда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, MgO_{ум}/P₂O_{5ум}=3,0 бўлганда муҳит pH_{бош} 1,04 pH_{ох} 3,1 ошганлиги, фосфоритнинг парчаланиш

даражаси 70,5% ни ташкил этганлиги аниқланди. Нейтраллаш жараёнида таркибдаги фосфорит миқдорининг оширилиши муҳитнинг pH_{ox} кўрсаткичларининг ошишига ва парчаланишнинг сусайишига олиб келиши кузатилди. Ушбу ҳолат $MgO_{ум}/P_2O_{5ум}=2,0$ нисбатда pH_{ox} 4,1 га ошгани, парчаланиш эса 62,3% га тенглиги аниқланди. Кўп сонли тадқиқотлар натижаларига кўра нейтраллаш жараёнида $MgO_{ум}/P_2O_{5ум}$ 1,0 бўлган нисбатда олинган намуналарнинг pH_{ox} кўрсаткичлари 7,1 гача етиб, магнезиал бўтқани тўлиқ нейтраллашга эришиш мумкинлиги асосланди. Бунда МҚПН фосфоритларининг парчаланиш даража 60%ни ташкил этиши топилди.

Тадқиқотларимизнинг кейинги босқичларида нейтраллаш жараёнида таркибдаги P_2O_5 , MgO , CaO нинг миқдорларининг ўзгариш кинетикаси ўрганилди. Бунда магнезиал бўтқанинг фосфоритларга нисбати $MgO_{ум}/P_2O_{5ум}=1,0 \div 2,0 \div 3,0$ бўлган ҳолатлари кимёвий таҳлил қилинди. Тадқиқотлар натижалари 3-жадвалда келтирилди.

3-жадвал

Магнезиал бўтқани МҚПН фосфоритлари билан нейтраллаб олинган намуналар таркибидаги асосий озуқа компонентлари миқдорлари

$pH_{бош}$	pH_{ox}	Компо- нетлар нисбатлари $MgO_{ум}/P_2O_{5ум}$	Олинган намуна таркибидаги асосий озуқа компонентлари						Парчала- ниш даражаси k_n , %
			P_2O_5 , %		MgO , %		CaO , %		
			$P_2O_{5ум}$	$P_2O_{5ўз}$	$MgO_{ум}$	$MgO_{с.э}$	$CaO_{ум}$	$CaO_{ўз}$	
1,04	3,1	3,0	5,74	4,04	16,63	15,98	15,42	10,06	70,5
	4,1	2,0	9,45	5,88	13,69	12,23	21,17	11,85	62,3
	7,1	1,0	11,38	6,83	10,99	9,65	30,53	16,80	60,0

Таҳлиллар натижаларига кўра $MgO_{ум}/P_2O_{5ум} = 1,0$ бўлганда, яъни тўлиқ нейтралланган намуналарда MgO нинг сувда эрувчан шакли 9,65% га, P_2O_5 нинг умумий миқдори 11,38% ва ўзлашувчан шакли 6,83% га тенглиги аниқланди. Бошқа ҳолатларда ($MgO_{ум}/P_2O_{5ум}=2,0$ ва $MgO_{ум}/P_2O_{5ум}=3,0$) $P_2O_{5ўз}$ кам (4,04-5,88%) бўлиши таркибда фосфоритларнинг миқдорининг камлиги билан, $MgO_{с.э}$ миқдорининг юқори кўрсаткичлари (12,23-15,98%) эса таркибда магнезиал бўтқанинг кўплиги билан изоҳланади.

Кейинги тадқиқотлар паст навли Марказий Қизилқум (ПНМК) фосфоритларини парчалаб азосуперфосфатлар олиш жараёнларида юқори концентрацияли сульфат кислота ва аммоний сульфатдан алоҳида ҳамда биргаликдаги таъсирларининг самарадорлигини ўрганишга қаратилди. Маълумки азосуперфосфатлар олиш жараёнида аммоний сульфат, таркибда ҳосил бўлган монокальцийфосфат билан реакцияга киришиб $NH_4H_2PO_4$ ҳосил бўлиши натижасида намуналар таркибида кўп миқдорда кальций сульфат ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Буни инобатга олган ҳолда тадқиқотларни аммоний сульфатни 96% концентрацияли сульфат кислотада эритиб, тузнинг 4 хил таркибдаги 5-20% концентрацияли эритмалари тайёрланиб ПНМК

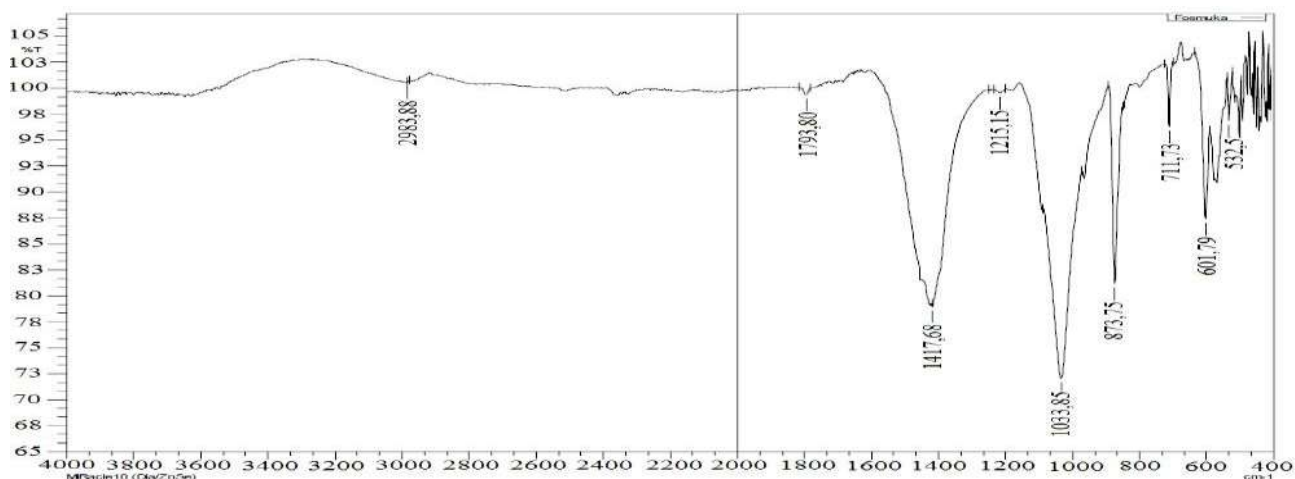
фосфоритларини парчалаш тадқиқотлари олиб борилди. Олинган натижалар 4-жадвалда келтирилди.

4-жадвал

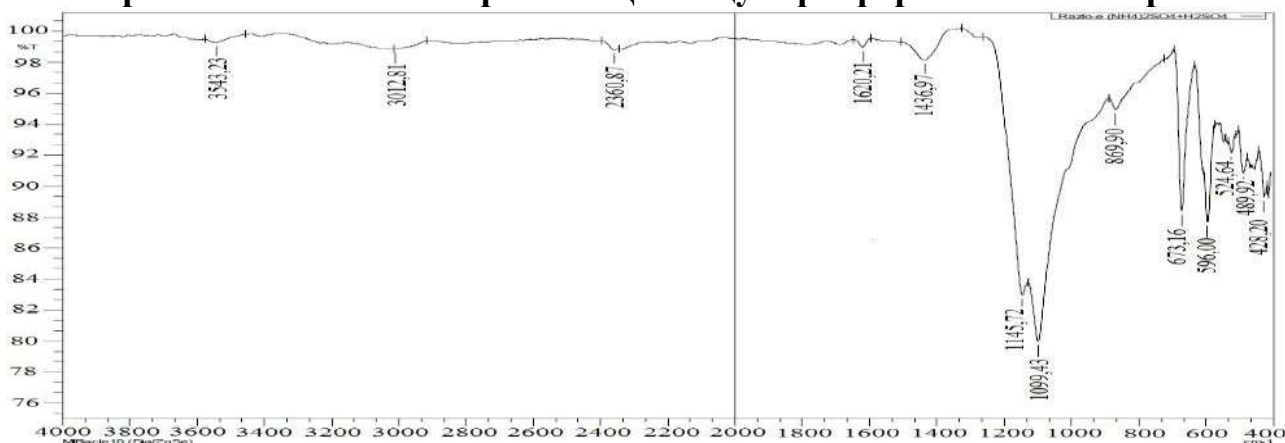
Аммоний сульфат ва 96% ли H_2SO_4 эритмаларида паст навли МК фосфоритларини парчалаб олинган намуналарнинг кимёвий тахлили

№	Эритма меъёри	P_2O_5 , %			N, %	$\frac{P_2O_{5(ўс.ўз)}}{P_2O_{5(ўм.)}}$	$\frac{P_2O_{5(сув.эр)}}{P_2O_{5(ўм.)}}$
		$P_2O_{5ўм}$	$P_2O_{5ўзл}$	$P_2O_{5сув.эр}$			
Аммоний сульфатнинг- сульфат кислотадаги 5%ли эритмаси							
1	60	12,30	5,65	2,56	0,39	45,90	20,81
2	80	11,46	8,03	3,66	0,53	70,10	31,94
3	100	10,74	8,56	5,46	0,66	79,10	50,83
Аммоний сульфатнинг- сульфат кислотадаги 10% ли эритмаси							
1	60	11,74	5,49	2,66	0,75	46,80	22,66
2	80	11,00	7,78	3,82	0,99	70,71	34,73
3	100	10,31	8,38	5,51	1,25	81,30	53,44
Аммоний сульфатнинг- сульфат кислотадаги 15% ли эритмаси							
1	60	11,50	5,58	2,77	1,07	48,52	24,08
2	80	10,60	7,65	3,88	1,43	72,17	38,76
3	100	9,96	8,31	5,57	1,81	83,52	55,92
Аммоний сульфатнинг- сульфат кислотадаги 20% ли эритмаси							
1	60	9,48	7,15	3,11	1,37	75,42	32,81
2	80	9,10	7,85	4,56	1,91	85,49	50,11
3	100	9,01	7,91	5,45	2,32	87,79	60,49

Тадқиқотларда фосфоритларнинг парчаланиш даражалари, сульфат кислотадаги $(NH_4)_2SO_4$ концентрациясининг ҳамда эритма меъёрини 60% дан 100% гача оширилганда, 1,72 мартага ортиб мос равишда 83,52% ва 87,79% ташкил қилиши кузатилди. Хом ашё таркибидаги 1,95% га тенг бўлган $P_2O_{5ўз}$ шакли парчалашдан кейин 4,06 мартага ортиши ва 7,91% га тенглиги аниқланди. Фосфоритларнинг $(NH_4)_2SO_4$ иштирокида H_2SO_4 билан парчаланишидаги олинган намуналар ИҚ спектроскопик таҳлил қилинди. ИҚ спектр натижаларига асосан, бошланғич модда бўлган фосфоритнинг ИҚ спектри (5-расм) олинган ўғит намунасининг (6-расм) ИҚ спектридан тубдан фарқ қилиши кузатилди. Жараёнда фосфорит таркибидаги $CaCO_3$ нинг ҳам тўлиқ парчаланганлигини аниқланди.



5-расм. Паст навли Марказий Қизилқум фосфорити ИК спектри.



6-расм. Аммоний сульфатнинг сульфат кислотадаги 20%ли эритмаси тўлиқ меъёри билан парчалаб олинган намуна ИК спектри.

Кейинги серия тадқиқотлари таркибида бир вақтнинг ўзида N-P-Mg-Ca-S тутган самарадор комплекс ўғитлар олишга қаратдик. Зинельбулоқ кони тальк-магнезити асосида олинган магнезиал бўтқа ва ПНМҚ фосфоритларидан олинган азосуперфосфатлар асосида комплекс ўғитлар олиш тадқиқотиларда азосуперфосфат (АСФ) ва нейтралланган магнезиал (НМБ) бўтқаларни магнийли азосуперфосфатлар олишда мақбул нисбатлар аниқланди. Азосуперфосфатлар ҳамда $MgO_{ум}/P_2O_{5ум}=1,0$ бўлган нисбатларда НМБлар асосида 1:2,3 нисбатларида энг мақбул натижаларга эришилди. Ушбу нисбатда таъсирлаштириб олинган намуналар кимёвий таҳлил қилинди. Натижалар 5-жадвалда келтирилди.

5-жадвал

Магнийли азосуперфосфат ўғити намуналарнинг кимёвий таҳлили

№	Намуна	P ₂ O ₅ миқдори, %		MgO миқдори, %		N ₂	SO ₃	CaO	SiO ₂
		P ₂ O _{5ум}	P ₂ O _{5ўз}	MgO _{ум}	MgO _{сув}				
1	1-намуна	10,46	8,81	9,39	8,13	2,02	30,80	29,60	11,56
2	2-намуна	10,31	8,90	10,69	9,08	2,05	30,88	32,06	11,92
3	3-намуна	10,12	9,02	11,38	9,45	2,06	32,12	28,10	11,30

Олинган сифатли магнийли азосуперфосфат ўғитларини саноат миқёсида ишлаб чиқаришга тадбиқ қилишда, меъёрий-техник ҳужжатларини ишлаб чиқишда уларнинг физик-механик ва товар хоссаларини тавсифловчи

маълумотлар ҳам катта аҳамият касб этади. Шу сабабли дастлаб яратилган янги турдаги ўғитларнинг доналари мустаҳкамлиги ва гигроскопиклигини таҳлил қилинди ва натижалар б-жадвалда келтирилди.

б-жадвал

Магнийли азосуперфосфат ўғити доналарининг мустаҳкамлиги ва гигроскопиклиги

№	Намуналар	Доналарнинг мустаҳкамлиги			Ўғитларнинг гигроскопик нуқталари, %
		кг/дона	кгс/см ²	МПа	
1	1-намуна	1,26	25,40	2,49	72,9
2	2-намуна	1,92	38,71	3,79	79,4
3	3-намуна	2,43	48,98	4,80	81,7

Яратилган N-P-Mg-Ca-S туридаги комплекс ўғит-магнийли азосуперфосфатларнинг табиий қиялик бурчаклари ва уйма оғирликлари ўрганилди (7-жадвал). Таҳлил натижалари шуни кўрсатдики, ўғитларни физик-механик ва товар хоссалари ташиш, сақлаш ва қўллаш учун тўла яроқлидир.

7-жадвал

Магнийли азосуперфосфат намуналарининг физик ва механик хоссалари

Кўрсаткичлар	Уйма оғирлик, г/см ³	Хажмий оғирлик, г/см ³	Сочилувчанлик, %	Табиий қиялик бурчаги, °	Оқувчанлик, с
1-намуна	1,82	1,18	100	30	25
2-намуна	2,03	1,29	100	31	27
3-намуна	2,18	1,38	100	33	28

Диссертациянинг «Тальк-магнезит минераллари ва паст навли Марказий Қизилқум фосфоритлари асосида магнийли азосуперфосфатлар олишнинг технологияси» деб номланган тўртинчи бобида лаборатория модел ускунасида магнийли азосуперфосфатлар олиш технологиясининг асосий кўрсаткичларини аниқлаш, магнийли азосуперфосфат ўғитлар олишнинг технологик тизими ва материал оқими ва магнийли-азосуперфосфат ўғити ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари бўйича маълумотлар келтирилган.

Бир қатор олиб борилган лаборатория тадқиқотлари асосида магнийли азосуперфосфат олишнинг технологик кўрсаткичлари, магнезитли бўтқани сульфат кислота ёрдамида парчалаб, нейтралланган магний сульфат сақловчи магнезиал бўтқа ва ПНМК фосфоритларидан азосуперфосфат олиш ҳамда ушбу олинган АСФ ва НМБлар асосида магнийли азосуперфосфат олиш босқичларида ўрганилди. Аниқланган кўрсаткичлар қуйидаги 8-жадвалда келтирилди.

8-жадвал

Магнийли азосуперфосфат олишнинг технологик кўрсаткичлари

№	Жараён номи ва кетма-кетлиги	Технологик кўрсаткичлар
1-босқич, магнезитли бўтқани сульфат кислота ёрдамида парчалаб магний сульфат сақловчи магнезиал пульпа олиш		
1	Реакторга келаётган 80-96% H ₂ SO ₄ меъёри, %	100
2	Жараённи давомийлиги, мин	30
3	Жараён ҳарорати, °С	96-100
4	Аралаштиргич тезлиги, мин ⁻¹	150
5	Нордон магнезиал бўтқани паст навли фосфорит билан нейтраллаш, MgO _{ум} /P ₂ O _{5ум} нисбати.	1,0
6	Нейтраллаш жараёни ҳарорати, °С	60-80
2-босқич, ПНМҚ фосфоритларидан азосуперфосфат олиш		
1	Реакторга келаётган аммоний сульфатнинг 96%ли H ₂ SO ₄ даги 20% ли эритмаси ҳарорати, °С	26-30
2	Паст навли фосфоритни парчалаш учун эритма меъёри, %	100
3	Жараённи давомийлиги, мин	10
4	Жараён ҳарорати, °С	120
5	Аралаштиргич тезлиги, мин ⁻¹	150
3-босқич, АСФ ва НМФ лар асосида магнийли азосуперфосфат олиш		
1	Магнийли азосуперфосфат олишда азосуперфосфат ва нордон магнезиал бўтқа нисбати	1:2,3
2	Ўғит намуналарини қуритиш, °С	105
3	Қуритиш давомийлиги, дақиқа	120

Аниқланган технологик кўрсаткичларга асосан бир тонна магнийли азосуперфосфат ўғити ишлаб чиқариш учун моддий баланс ҳисоблаб топилди (9-жадвал).

9-жадвал

Магнийли азосуперфосфатлар олиш жараёнлари моддий баланси:

№	Хом ашё номи	Сарф миқдори		Ҳосил бўлган маҳсулотлар номи	Ҳосил бўлган маҳсулотлар миқдори	
		Кг	%		Кг	%
1	Фосфорит	3525	58,19	Магнийли азосуперфосфат	5343,9	88,77
2	Магнезитли хомашё	1000	16,51			
3	Сульфат кислота (96%)	1402,92	23,15	Газ фаза (CO ₂ , HF)	412,75	6,81
4	Аммоний сульфат	129,68	2,14	Буғ	300,95	4,96
Жами:		6057,6	100		6057,6	100

ХУЛОСА

Диссертация иши бажарилиш жараёнида олинган назарий ва амалий натижалар қуйидагича:

1. Илк бор Зинельбулоқ тальк-магнезитини натрий олеат, сосно мойи ва керосинлар флотореагентлар билан флотациялаш жараёнлари қиёсий ўрганилди ва натрий-олеат тутган жараённинг энг мақбул эканлиги ва 59,45% гача магнитит ажратиб олиш мумкинлиги амалий тасдиқланди.

2. Олинган магнезитли чўкмани термик ишлов бермасдан минерал қайта ишлашга эришилди ва бу жараёнида юқори концентрацияли (96%) сульфат кислотанинг 100% меъёри мақбул эканлиги илмий асосланиб, парчалаш даражаси 83,54 %га, $MgO_{\text{ўз}}$ 13,70% ва $MgO_{\text{суб}}$ 17,04% етказиши аниқланди.

3. Жараёнда ҳосил бўлган кислоталиги юқори бўлган магний сульфат ва эрувчан магний сақловчи магнезиал пульпа ПНМҚ фосфоритлари билан нейтралланиш жараёнлари ўрганилди. Ушбу жараёнда фосфоритдаги $MgO_{\text{ум}}/P_2O_{5\text{ум}}$ нисбати 1,0 бўлган миқдори самарали эканлиги аниқланди.

4. Паст навли Марказий Қизилқум фосфоритларини турли меъёрлардаги аммоний сульфат ва сульфат кислотадаги эритмаси билан парчалаш натижасида жадалашган оқимли технологик тизим асосида азосуперфосфатлар олишнинг мақбул шароитлари аниқланди. Кўп сонли тадқиқотлар натижаларига кўра 20%ли аммоний сульфат тутган 96% сульфат кислотадаги эритмасидаги фосфоритларнинг парчаланишидан ҳосил бўлган азосуперфосфатлар энг мақбул таркиб сифатида олинди.

5. Олинган азосуперфосфатлар ва нейтралланган магний фосфатли ярим тайёр маҳсулотлар асосида физик-кимёвий ва товар хоссалари стандарт талабларга жавоб берадиган N-P-Mg-Ca-S сақловчи магнийли азосуперфосфатлар олишга эришилди.

6. Синтез қилинган магнийли азосуперфосфатларнинг гигроскопиклиги (72,9-81,7%), грануллар мустаҳкамлиги (2,49 ва 4,80 МПа) ва табиий қиялик бурчаклари (30,0-33,0°), уйма оғирликлари (1,82-2,18 г/см³) каби хоссалари ўрганилди. Олинган ўғитларнинг кимёвий таркиби $P_2O_{5\text{ум}}$ -10,46 ($P_2O_{5\text{ўз}}$ -9,02), $MgO_{\text{ум}}$ -11,38 ($MgO_{\text{суб}}$ -9,41), $CaO_{\text{ум}}$ -32,20 ($CaO_{\text{ўз}}$ -23,87), SO_3 -30,80, N-2,06, SiO_2 -8,69 бўлган ўғит намуналари олинди.

7. Амалий тадқиқотлар натижаларига кўра турли шароитларда олинган магнийли азосуперфосфатлар олишнинг технолояси яратилди, технологик схемаси таклиф этилди ва тўлиқ таснифи келтирилди. Навоий шаҳридаги «Электрокимё завод» АЖ ҚК қошидаги «Elkimyo-Superfos» МЧЖ тажриба қурилмасида магнийли азосуперфосфатлар олиш технологиялари синовдан ўтди, асосий технологик параметрлари аниқланди ва ўғитларнинг тажриба партиялари ишлаб чиқилди. Моддий баланс ҳисобланди ва техник-иқтисодий жиҳатлари асосланди. 1 т магнийли азосуперфосфат ўғитининг таннархи 924784,80 сўмни ташкил этади ва мавжуд оддий суперфосфатлардан 127215,2 сўмга арзон.

8. Магнийли азосуперфосфатлар ЎзРФА УНКИ “Агрохимия” лабораториясида тажриба участкасида ғалла ва пахта уруғларининг униб чиқишига таъсирлари синалди ва ушбу ўғитларни дала шароитларида қўллашга тавсиялар берилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ РнД. 03/30.11.2021.Т.55.06 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ УРГЕНЧЕСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

УРГЕНЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АТАШЕВ ЭЛЁР АТАШЕВИЧ

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАГНИЕВЫХ АЗОСУПЕРФОСФАТОВ
НА ОСНОВЕ СЫРЬЯ ФОСФОРИТОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО КЫЗЫЛКУМА
И МАГНЕЗИТА ЗИНЕЛЬБУЛАК**

02.00.13 - Технология неорганических веществ и материалов на их основе

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

Ургенч – 2022

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. По мере роста населения мира растет и потребность в пищевых продуктах. Одним из наиболее эффективных способов обеспечения населения качественными продуктами питания является повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Помимо азота, фосфор и калия, важными питательными веществами, обеспечивающий нормальный рост растений и высокие урожаи являются макроэлементы сера, кальций и магний. Поэтому, обеспечение сельского хозяйства качественными, дешевыми комплексными удобрениями, состоящие из разных питательных веществ, содержащие N-P-Mg-Ca-S, получаемые на основе местных природных минералов обретает важное значение.

В мире ведутся научные исследования по созданию технологий получения магниевых азосуперфосфатов. В этом отношении, уделяется особое внимание выделению магнезита методом флотации из тальк-магнезитовых минералов; исследованию процессов получения азосуперфосфатов с оптимальным составом разложением низкосортных фосфоритов с помощью серной кислоты и аммония сульфата; исследовать реологических свойств, гигроскопичности, прочности гранул и механических свойств синтезированных магниевый азосуперфосфатов; на основе созданной технологии разработать технологическую линию производства магниевый азосуперфосфатов, полученных в разных условиях, рассчитать материальный баланс и технико-экономических показателей.

В Республике достигаются эффективным результатам по созданию новых видов сложных минеральных удобрений на основе инновационных технологий и внедрению практическое применение. В третьем направлении Стратегии действий по развитию Республики Узбекистан поставлены задачи по «... высокотехнологичные переработки в отраслях промышленности, в первую очередь производство продукции с добавочной стоимостью на основе переработки местных сырьевых ресурсов...»¹. В этом отношении, выделение магнезиальной пульпы с помощью серной кислоты из магнезита Зинельбулакского месторождения и создание технологии получения магниевых азосуперфосфатных удобрений на их основе обретает важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению указанных задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан за №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан, Постановлениях Президента Республики Узбекистан за №ПП-3236 от 23 августа 2017 года «О Программе развития химической промышленности на 2017-2021 годы», за №ПП-4265 от 3 апреля 2019 года «О мерах по дальнейшему реформированию и повышению инвестиционной привлекательности химической промышленности», за №ПП-4805 от 12 августа 2020 года «О мерах по повышению качества непрерывного образования и результативности науки по

¹Указ Президента Республики Узбекистан «О Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы».

направлениям «химия» и «биология», 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 в республике VII. «Химические технологии и нанотехнологии».

Степень изученности проблемы. М.Н. Набиев, Б.М. Беглов, Ш.С. Намазов, С.М. Таджиев, А.М. Амирова, Х.Ч. Мирзакулов, А.У. Эркаев, А.М. Реймов, А.Р. Сейтназаров, У.К. Алимов, И.Т. Шамшидинов, Н.В. Волынскова, Б.Э. Султонов, С. Бауатдинов и другие внесли огромный вклад своими научными исследованиями по разработке технологии производства одинарных фосфорных и комплексных удобрений путем переработки фосфоритов Центральных Кызылкумов, Ходжайли, Ходжакуль, Гулиоб, Каратау и глауконитов Каракалпакстана азотными, фосфорными, серными кислотами. В их исследованиях изучались разложение фосфоритов Центральных Кызылкумов и Каратау серными, азотными, фосфорными кислотами и минеральными солями с получением новых видов фосфорных удобрений. Научно доказаны использование доломита при получении кальция и магний содержащих фосфорных удобрений.

Следует отметить, что до настоящего времени не проводились исследования по разработке технологии производства азосуперфосфатов магния на основе низкосортного высококарбонатного фосфорита Центральных Кызылкум и магнезитного сырья Зинельбулак и по организации широко масштабных производств.

Связь темы диссертации с исследовательской работой научно-исследовательского учреждения, в котором выполняется диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии плана научно-исследовательских работ Ургенчского государственного университета в рамках хозяйственного договора за №11/2021 «Разработка технологии производства бытовых товаров на основе минеральных сырьевых ресурсов и промышленных отходов».

Целью исследования является разработка технологии производства азосуперфосфатов магния на основе низкосортных высококарбонатных фосфоритов Центральных Кызылкумов и Зинельбулакского магнезитового сырья.

Задачи исследования:

провести исследования по разделению магнезитовой пульпы от тальк-магнезитового минерала Зинельбулак флотационным способом;

научно обосновывать возможности получения растворимого сульфата магния из извлеченного магнезитсодержащего осадка переработкой при различных концентрациях и нормах серной кислоты;

изучить влияние концентрации и нормы кислоты на процессы получения низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкум серной кислоты в присутствии сульфата аммония для получения азосуперфосфатов различного состава;

провести исследования по созданию физико-химических основ получения азосуперфосфатов магния, содержащих N-P-Mg-Ca-S, на основе фосфоритов Центральных Кызылкум и талька-магнезита Зинельбулака;

исследование реологических свойств, гигроскопичности, прочности гранул и механических свойств полученных магниевых азосуперфосфатов;

определение технологических параметров производства азосуперфосфата магния на лабораторном модельном оборудовании, создание своеобразной технологии получения N-P-Mg-Ca-S-содержащих магниевых азосуперфосфатов на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов и тальк-магнезита Зинельбулака по полученным научным результатам;

разработка технологической схемы производства магниевых азосуперфосфатов, полученных в различных условиях, на основе разработанной технологии, ее классификации, расчет материального баланса и технико-экономических показателей;

испытание технологии получения магниевых азосуперфосфатных удобрений на опытно-промышленных производственных условиях и выпуск новых продуктов в опытных партиях, а также определение основных технологических параметров процесса;

проведение агрохимических испытаний магниевых азосуперфосфатных удобрений;

Объектом исследования является низкосортные фосфориты Центральных Кызылкумов, серная кислота, сульфат аммония, пульпа сульфата магния, выделенная на основе сернокислотной переработки тальк-магнезита Зинельбулака.

Предметом исследования является получение азосуперфосфата из низкосортного фосфорита Центральных Кызылкумов серной кислоты в присутствии сульфата аммония, получение магниевой пульпы, содержащая водорастворимого сульфата магния с разложением магнезитного сырья, выделенного из Зинельбулакского талька-магнезита и получение магний-фосфатного полупродукта и нейтрализацией её с фосфоритом и смешивание кислых фосфорно-магниевых удобрений с азосуперфосфатом для получения магниевых азосуперфосфатных удобрений.

Методы исследования. При выполнении диссертационной работы использованы химические, рентгенофазовые, рентгенофлуоресцентные и ИК-спектроскопические физико-химические методы анализа.

Научная новизна исследования:

изучены процессы выделение магнезита от талька-магнезитового минерала Зинельбулака методом флотационного обогащения и полностью обоснованы возможности получения кислой пульпы содержащей $MgSO_4$ при взаимодействии с магнезитом;

определены физико-химические основы нейтрализации кислых магниевых пульп при помощи низкосортным фосфоритом Центральных Кызылкумов;

доказаны возможность получения азосуперфосфатов с разложением низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкумов при различных нормах серной кислоты и сульфата аммония;

обоснованы возможности получения нового вида комплексных удобрений, содержащий N-P-Mg-Ca-S из магнезиальной пульпы, полученных на основе талька-магнезитного месторождения Зинельбулака и азосуперфосфатов;

определены содержание питательных компонентов, физико-механические и товарные свойства нового вида комплексных удобрений типа N-P-Mg-Ca-S;

разработана технологическая схема производства магниевых азосуперфосфатных удобрений из низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкумов и талька-магнезитного месторождения Зинельбулака, рассчитаны материальный баланс и технико-экономические показатели.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

определены оптимальные технологические величины получения магнезита в последствии процессов флотационного обогащения тальк-магнезита Зинельбулакского месторождения;

определены оптимальные технологические величины процессов получения магниевых азосуперфосфатных удобрений, обоснована экономическая целесообразность и разработана технология;

произведены опытные партии магниевых азосуперфосфатных удобрений.

Достоверность результатов исследования. Результаты химического и физико-химического анализа подтверждены лабораторными экспериментами и опытно-производственными испытаниями.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования раскрывается в общих закономерностях разложения низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкумов и магнезитового сырья при различных концентрациях и нормах серной кислоты и сульфата аммония, нахождении оптимальных условий разложения и нейтрализации, а также имеющие хорошие физико-механические и товарные свойства удобрений обосновывают создания новой технологии магниевых азосуперфосфатных удобрений.

Практическая значимость результатов исследования служат для разработки конкурентоспособной технологии производства высокоэффективной и низкой себестоимости магниевых азосуперфосфатных удобрений путем кислотного разложения низкосортных высококарбонатных фосфоритов Центральных Кызылкумов и талька-магнезитного месторождения Зинельбулака.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов разработки технологии получения магниевых азосуперфосфатных удобрений из низкосортных высококарбонатных фосфоритов Центральных Кызылкумов и талькомагнезита Зинельбулакского месторождения:

Технология получения магниевых азосуперфосфатных удобрений в присутствии фосфорита, магнезита, серной кислоты и сульфата аммония включена в «Перечень перспективных разработок для внедрения в 2025-2029 годах» в СП АО «Электрохимзавод» (справка АО «Узхимёсаноат» № 23-3-374

от 4 февраля 2022 г). В результате получены удобрения взамен импортных магниевых-фосфатных удобрений.

Технология комплексных удобрений, содержащих N-P-Mg-Ca-S на основе магнезита и Кызылкумских фосфоритов, включена в «Перечень перспективных разработок для внедрения в 2025-2029 годах» в СП АО «Электрохимзавод» (справка АО «Узкимёсаноат» № 23-3-374 от 4 февраля 2022 г). В результате получены комплексные удобрения, положительно влияющее на энергию прорастания и плодородие семян хлопчатника и пшеницы.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 3 международных и 2 республиканской научно-практической конференциях.

Публикация результатов исследования. Опубликовано 13 научных работ по теме диссертации. В частности, основными научными результатами диссертации (PhD) являются 8 научных статей, из которых 4 опубликованы в республиканских и 4 зарубежных журналах, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных литератур и приложений. Объем диссертации 113 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и необходимость темы диссертации, формулированы цели и задачи исследования, описаны объекты и тема исследования, показано соответствие с приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, излагаются научная новизна и практические результаты, приведены результаты внедрения в практику и сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

Вводная часть основана на актуальности и необходимости диссертации, описывает цели и задачи, объекты и предметы исследования, соответствие исследования приоритетам науки и техники, описывает научную новизну и практические результаты исследования. Практическая значимость, реализация результатов исследований, опубликованных работ и сведений о структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Современное состояние производства Mg-N-P-удобрений, путем переработки местного сырья**» указаны источники сырья для производства фосфорных и магниевых удобрений, описаны современное состояние научных работ зарубежных и отечественных ученых по получению азот-фосфорных комплексных удобрений из фосфоритов Центральных Кызылкумов и по освоению магниесодержащих удобрений за последние 15 лет, анализированы литературы по этой области. На основе анализа научной литературы сформированы цели и задачи исследования.

Во второй главе диссертации «**Описание объектов исследования и методов проведения экспериментов**», описаны методы, используемых в исследованиях, сведения по выбору сырья. Представлены современные методы

анализа при определении состава, структуры и физико-химических свойств сырья и продукции, а также экспериментальные методы, основанные по требованию государственных стандартов. В качестве основного объекта для производства магниевых азосуперфосфатов выбраны местное сырье - Центральный Кызылкумский фосфорит и талька-магнезитное месторождения Зинельбулака. Ниже в таблице 1 приведены результаты химического анализа образцов фосфоритов.

Таблица 1

Результаты химического анализа образцов фосфоритов Центральных Кызылкумов, использованных в исследованиях

№	Компоненты	Технологические образцы			
		Необогащенный фосфорит		Низкосортных фосфорит(минерализованная масса)	
1	$P_2O_{5\text{общ.}}$	17,65	18,79	13,94	12,38
2	$P_2O_{5\text{усв.}}$ по 2%-ной ЛК	1,05	1,11	1,95	1,99
3	CaO	44,57	45,04	43,78	44,06
4	MgO	1,73	1,79	2,11	1,96
5	Fe_2O_3	1,40	1,32	1,78	1,80
6	Al_2O_3	1,13	1,19	1,48	1,21
7	CO_2	15,25	14,41	19,10	19,73
8	SO_3	4,42	2,90	2,10	2,56
9	F	2,32	2,29	0,42	1,45
10	H_2O	1,15	1,12	1,17	1,78

Плотность талька-магнезитового сырья Зинельбулакского месторождения, расположенного в Караузьякском и Берунийском районах Республики Каракалпакстан, составляет 2,8-3,0 г/см³, теплоемкость 800-900 Дж/(кг°С), водопоглощение равно 0,3%. По химическому составу он соответствует требованиям ГОСТа 21235-75, а минералогический состав состоит из 62% талька и 38% магнезита. Талька-магнезитовое сырье Зинельбулакского месторождения имеют следующий состав (вес,%): SiO_2 40,80, MgO 30,50, Fe_2O_3 5,06, Al_2O_3 1,08, CaO 0,82, SO_3 0,05, MnO 0,13, SrO 0,15, NiO 0,23, Cr_2O_3 0,28 и потери при обжиге составляет 18,84.

В третьем главе «**Физико-химические основы производства азосуперфосфатов магния на основе тальк-магнезитовых минералов Зинельбулака и низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкумов**» приведены результаты исследований по выделению магнезита из талька-магнезитного сырья месторождений Зинельбулака при флотационном обогащении, изучение процессов нейтрализации высококислых магнезиальных пульп, полученных при переработки различных концентрациях и нормах серной кислоты с низкосортным фосфоритов Центральных Кызылкумов и результаты получения азосуперфосфатов и магниевых азосуперфосфатов на основе серной кислоты и сульфата аммония.

Первоначально были определены оптимальные параметры отделения магнетита от талькомагнетита методом флотации. Температура процесса флотации составляла 26°C, количество флотационного реагента - 200 г/т, время - 15 мин. Рентгенофлуоресцентный спектрометрический анализ извлеченного магнетитового концентрата показан на рисунке 1. Согласно анализу, его химический состав (вес., %): 39,15-SiO₂, 39,46-MgO, 5,93-Fe₂O₃, 2,42-Al₂O₃, 2,78-CaO, 1,62-MnO, 1,78-ZrO₂, 1,34-SO₃, 1,56-NiO и 3,96-H₂O.

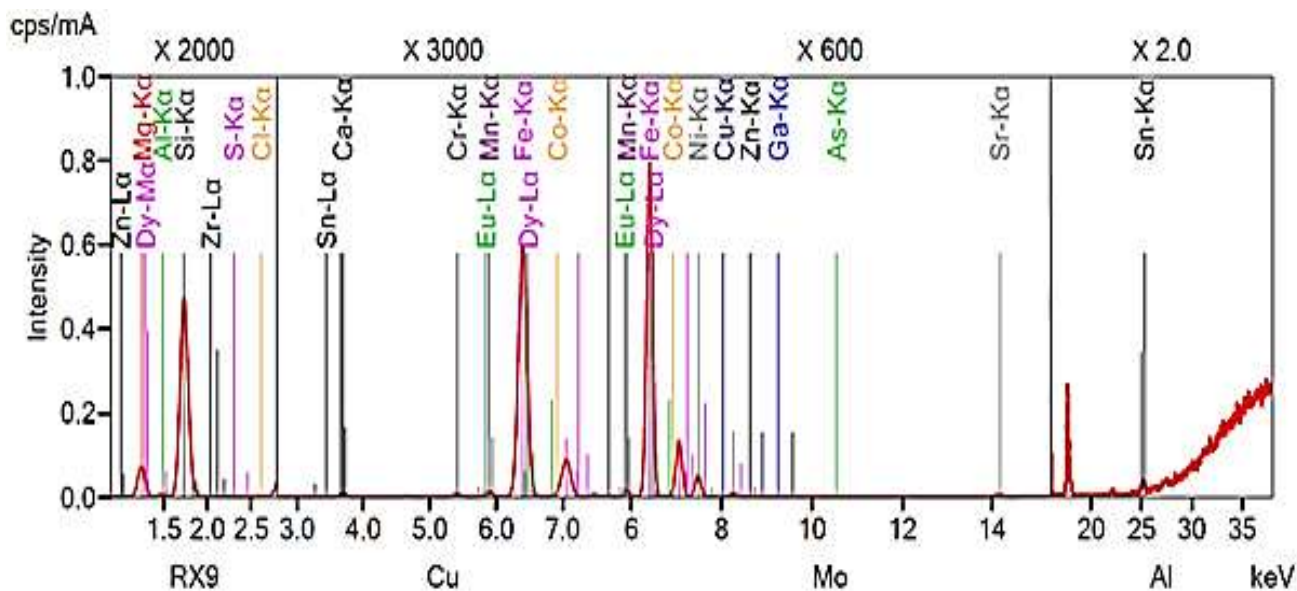


Рис.1. Расширенный анализ магнетитной пульпы на рентгенофлуоресцентном спектрометре.

Минералогический количественный состав магнетитового осадка был проанализирован с помощью рентгеновского излучения с использованием программного обеспечения BGMN/Rroflex Rietveld (рис.2) и она состоит из: 53,70% -магнетита; 27,20% - талька; 10,01% -кеммерерита; 7,75% доломита и 1,34% кальцита.

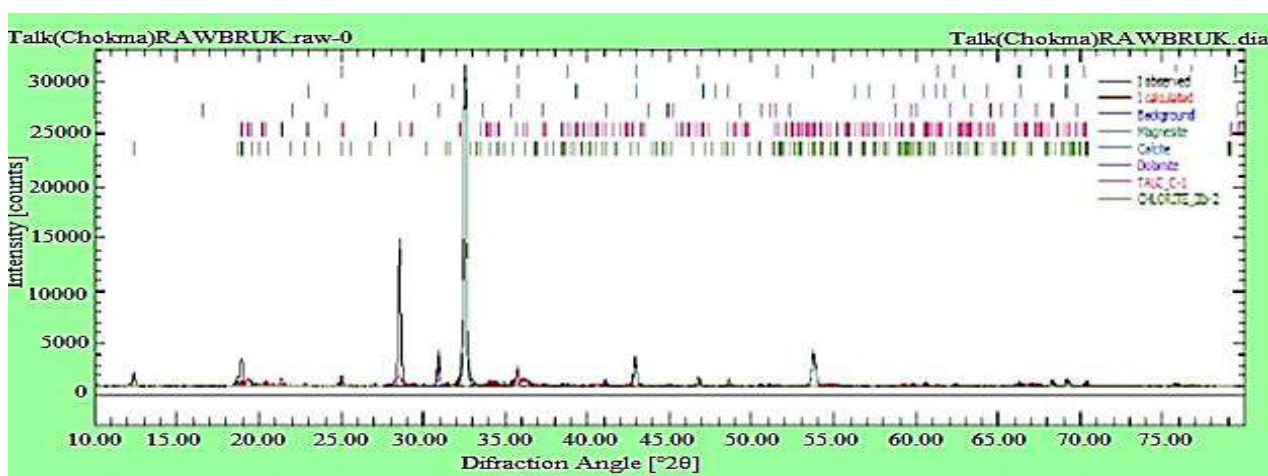


Рис. 2. Рентгенограмма магнетитной пульпы.

В последующих исследованиях изучалась взаимосвязь процессов разложения извлеченного магнетитового концентрата в серной кислоте разной

концентрации (20-96%) и при разных температурах (30-100°C). Многочисленные исследования показали, что разложение магнезитового концентрата (рис. 3) достигает максимальных значений при увеличении концентрации кислоты и температуры.

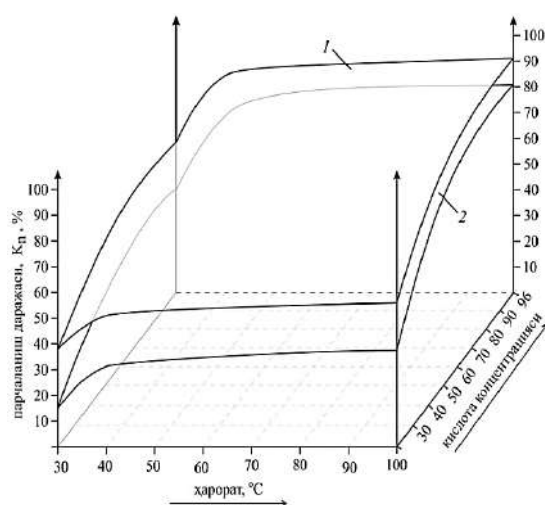


Рис. 3. Влияние концентрации H_2SO_4 и температуры на степень разложения магнезитного сырья.

1- водорастворимая форма $MgO_{\text{водн.}}$ и 2-увсояемая форма $MgO_{\text{увсв.}}$

При концентрации кислоты 20-50% скорость разложения увеличивается в 1,40-1,68 раза. Было определено, что при концентрации кислоты 60-96% скорость разложения увеличивалась в 1,56 раза, во всех концентрациях кислоты при 30-40°C увеличивалась в 1,43 раза и 1,08 раза при 50-100°C. Из-за экзотермического характера процесса разложения было обнаружено, что разложение магнезитного осадка при 40°C более эффективно чем при более высоких температурах. Время разложения этой пульпы при 40°C изучали в течение 180 мин при различных концентрациях кислоты.

При концентрации кислоты равной 40%, скорость разложения увеличивается за 150 минут на 72,32%, за 180 минут на 76,64% и увеличивается в 1,04 раза, при разложении 60%-ной H_2SO_4 увеличивается за 90 минут на 72,65% и за 180 минут на 79,86% и увеличивается 1,09 раза, при разложении 80%-ной H_2SO_4 за 30 минут процесса на 80,65% и за 180 минут увеличивается до 83,02% и увеличивается до 1,03 раза, а при концентрации кислоты 96% за 30 минут процесса на 83,54% и в конце процесса она увеличилась до 84,40% или в 1,01 раза.

Было обосновано, что использование высоких концентраций серной кислоты (96%) эффективно при разложении магнезитовой пульпы.

Чтобы определить нормы кислоты во время разложения магнезитного сырья, исследование проводили при температуре 40°C в течение 30 минут с использованием 96% H_2SO_4 . Когда магнезитовую пульпу разложили 20%-ной нормой серной кислоты степень разложения равна 24,48% и при 100%-ном норме она равна 83,53% и она увеличилась в 3,41 раза. Анализ образцов показали, что $MgO_{\text{водн.}}$ форма увеличилась от 7,97 до 17,04%, т.е. в 2,13 раза при увеличении нормы H_2SO_4 (20-100%) и скорости разложения (таблица 2).

Таблица 2

Результаты разложения магнезитсодержащего сырья в различных стехиометрических нормах 96%-ной серной кислоте

Норма H_2SO_4 , %	$pH_{\text{конец}}$ (на основе 10%-ной суспензии)	Количество MgO , %			Количество CaO , %	
		$MgO_{\text{общ.}}$	$MgO_{\text{усв.}}$	$MgO_{\text{водн.}}$	$CaO_{\text{общ.}}$	$CaO_{\text{водн.}}$
20	3,40	32,56	6,17	7,97	0,60	0,46
30	3,05	27,88	8,13	10,30	0,76	0,23
40	2,60	26,75	8,40	12,00	0,56	0,53
50	2,20	28,68	11,38	13,71	0,48	0,43
60	1,92	25,11	13,18	15,72	0,51	0,43
70	1,73	27,24	13,38	17,62	0,43	0,41
80	1,60	26,04	15,03	17,23	0,44	0,41
90	1,45	20,61	14,39	16,11	0,39	0,33
100	1,01	20,19	13,70	17,04	0,67	0,56

В продолжении наших исследований изучались процессы нейтрализации в различных соотношениях $MgO_{\text{общ.}}/P_2O_{5\text{общ.}}$ для предотвращения ретроградации монокальцийфосфатов при воздействии азосуперфосфатов на магнезиальных пульп с высоким показателем pH. В начале исследования были определены $pH_{\text{нач.}}=1,04$ магнезиальной пульпы. После этого изучены нейтрализации магнезиальных пульп в пределах соотношения $MgO_{\text{общ.}}/P_2O_{5\text{общ.}}=1,0\div 3,0$ по фосфориту и влияние этого соотношения на степень разложения НФЦК. Полученные данные при процессе нейтрализации приведены на рис.4.

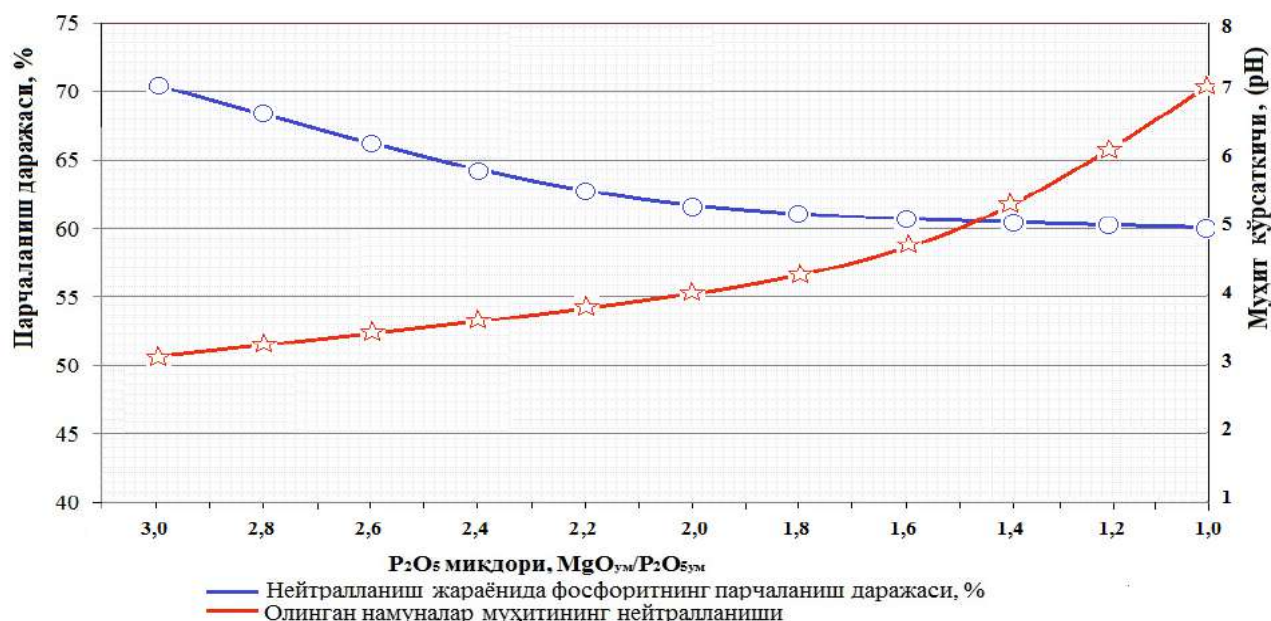


Рис.4. Влияние процесса нейтрализации на степень разложения фосфорита.

Из данных рисунка видно, что при $MgO_{\text{общ.}}/P_2O_{5\text{общ.}}=3,0$ среда будет увеличиваться от $pH_{\text{нач.}}=1,04$ до $pH_{\text{кон.}}=3,10$, степень разложения равна 70,5%. Наблюдалось, что увеличение фосфоритов при процессе нейтрализации способствует увеличению $pH_{\text{кон.}}$ и уменьшению разложения. Определено, что при соотношении $MgO_{\text{общ.}}/P_2O_{5\text{общ.}}=2,0$ среда увеличивается до $pH_{\text{кон.}}=4,10$, а степень разложения равна 62,3%. По результатам многочисленных

экспериментов обоснованы полной нейтрализации при соотношении $MgO_{общ.}/P_2O_{5общ.}=1,0$, где среда полученных образцов $pH_{кон.}$ равна к 7,10. При этом найдено степень разложения НФЦК и она равна 60%.

В следующих этапах изучена изменение кинетики количество P_2O_5 , MgO , CaO составах, при процессе нейтрализации. При этом химический анализирован состояние соотношения магниальной пульпы к фосфориту при $MgO_{общ.}/P_2O_{5общ.}= 1,0\div 2,0\div 3,0$. Результаты исследования приведены в таблице 3.

Таблица 3

Количество основных питательных компонентов в образцах, полученных при нейтрализации магниальных пульп с НФЦК

$pH_{нач.}$	$pH_{кон.}$	Соотношение компонентов $MgO_{общ.}/P_2O_{5общ.}$	Основные питательные компоненты в полученных образцах						Степень разложения $k_{п, \%}$
			$P_2O_5, \%$		$MgO, \%$		$CaO, \%$		
			$P_2O_{5общ.}$	$P_2O_{5усв.}$	$MgO_{общ.}$	$MgO_{в.р.}$	$CaO_{общ.}$	$CaO_{усв.}$	
1,04	3,1	3,0	5,74	3,95	16,63	15,98	15,42	10,06	70,5
	4,1	2,0	9,45	6,21	13,69	12,23	21,17	11,85	62,3
	7,1	1,0	11,38	6,87	10,99	9,65	30,53	16,80	60,0

По результатам анализа в полностью нейтрализованных образцах при соотношении $MgO_{общ.}/P_2O_{5общ.}=1,0$ определено, что содержания водорастворимой формы MgO равна 9,65%, общая содержания P_2O_5 равна 11,38% и усвояемая форма равна 6,83%. Меньшее количество $P_2O_{5усв.}$ (4,04-5,88%) в составах объясняется меньшим количеством фосфорита и большое количество $MgO_{в.р.}$ (12,23-15,98%) объясняется большим количеством магниальной пульпы.

Последующие исследование были сосредоточены на эффективности отдельных и комбинированных эффектов высоких концентраций серной кислоты и сульфата аммония в процессе получения азосуперфосфатов путем разложения низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкумов (НФЦК). Известно, что в процессе получения азосуперфосфатов, сульфат аммоний является причиной образования сульфата кальция взаимодействуя монокальцийфосфатом, который имеется в составе суперфосфата с образованием $NH_4H_2PO_4$. С учетом этого исследования по разложению НФЦК проводились путем растворения сульфата аммония в 96%-ной серной кислоте и приготовления 5-20%-ных концентрации растворов соли в 4 различных составах. Полученные данные сведены в таблице 4. В исследованиях наблюдалось при повышении концентрации $(NH_4)_2SO_4$ и нормы раствора от 60 до 100% увеличение степени разложения фосфоритов в 1,72 раза, соответственно 83,52% и 86,13%. Было обнаружено, что усвояемая форма P_2O_5 равное к 1,95% в сырье после разложения увеличилась в 4,39 раза и стало равным 7,91%.

Таблица 4

Химический анализ образцов, полученных при разложении низкосортных фосфоритов с растворами сульфата аммония в серной кислоте

№	Норма раствора	P ₂ O ₅ , %			N, %	$\frac{P_2O_5(усв)}{P_2O_5(общ.)}$	$\frac{P_2O_5(в.р)}{P_2O_5(общ.)}$
		P ₂ O ₅ об.щ.	P ₂ O ₅ усв.	P ₂ O ₅ в.р.			
5%-ный раствор сульфата аммония в серной кислоте							
1	60	12,30	5,65	2,56	0,39	45,90	20,81
2	80	11,46	8,03	3,66	0,53	70,10	31,94
3	100	10,74	8,56	5,46	0,66	79,10	50,83
10%-ный раствор сульфата аммония в серной кислоте							
1	60	11,74	5,49	2,66	0,75	46,80	22,66
2	80	11,00	7,78	3,82	0,99	70,71	34,73
3	100	10,31	8,38	5,51	1,25	81,30	53,44
15%-ный раствор сульфата аммония в серной кислоте							
1	60	11,50	5,58	2,77	1,07	48,52	24,08
2	80	10,60	7,65	3,88	1,43	72,17	38,76
3	100	9,96	8,31	5,57	1,81	83,52	55,92
20%-ный раствор сульфата аммония в серной кислоте							
1	60	9,48	7,15	3,11	1,37	75,42	32,81
2	80	9,10	7,85	4,56	1,91	85,49	50,11
3	100	9,01	7,91	5,45	2,32	87,79	60,49

Были проведены ИК-спектроскопический анализ образцов, полученных при разложении фосфоритов серной кислотой в присутствии (NH₄)₂SO₄. Основываясь на результатах ИК-спектров можно заключить, что ИК-спектр исходного фосфорита (рис. 5) резко отличается от ИК-спектра полученного образца удобрения (рис. 6). Это указывает на то, что CaCO₃ в фосфорите полностью разрушился в процессе разложения.

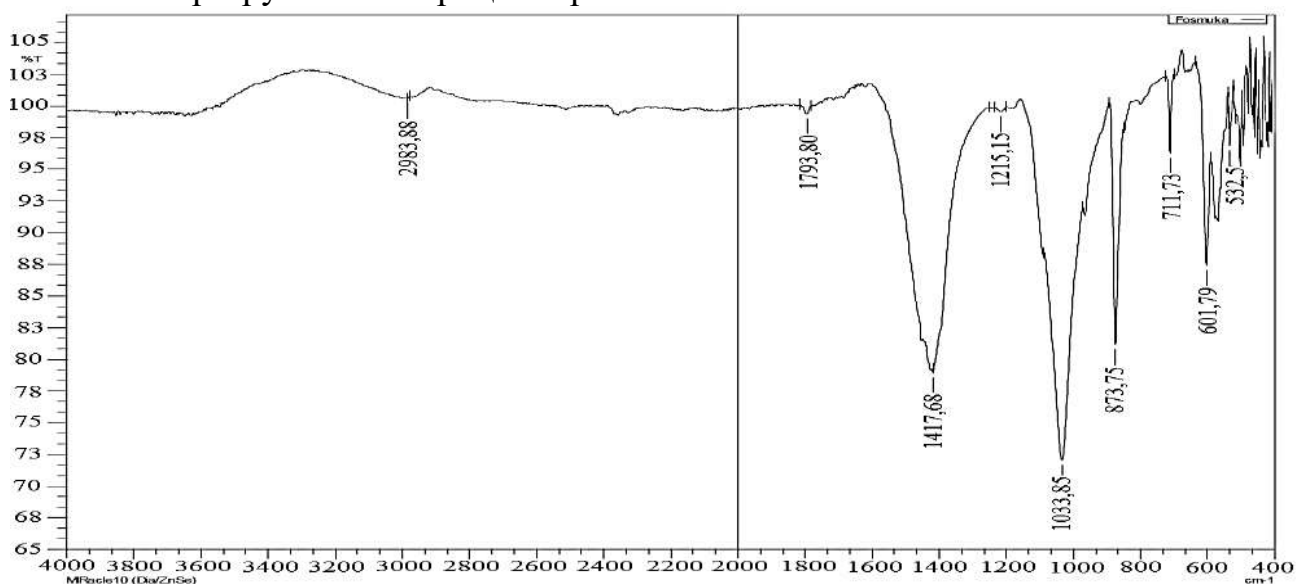


Рис.5. ИК-спектр низкосортного фосфорита Центральных Кызылкумов.

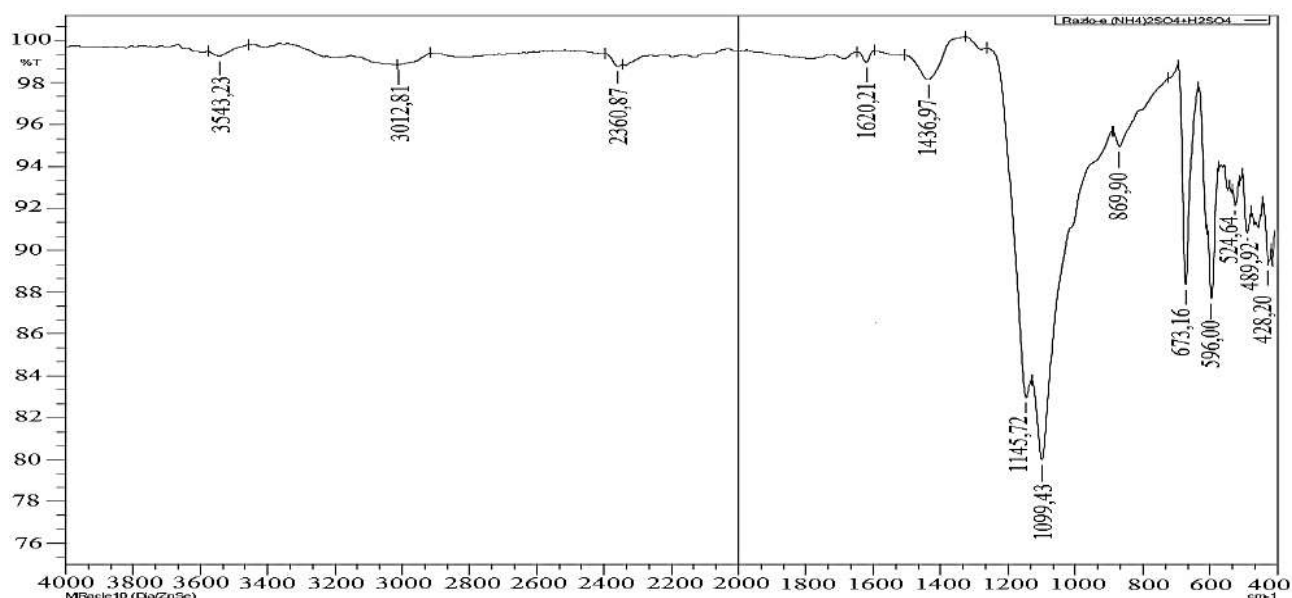


Рис.6. ИК-спектр образца, полученного при полной норме 20%-ного раствора сульфата в серной кислоте.

Следующие исследования были сосредоточены на получении эффективных комплексных удобрений, содержащих одновременно N-P-Mg-Ca-S-элементы. При исследовании комплексных удобрений на основе магнитной пульпы из тальк-магнезита месторождения Зинельбулак и азосуперфосфатов, полученных из фосфоритов НФЦК, получены оптимальные соотношения азосуперфосфатной (АСФ) и нейтрализованной магнетитной пульпы (НМП) для производства магниевых азосуперфосфатов. Оптимальные результаты получены при соотношении 1:2,3 на основе НМП при соотношении азосуперфосфатов и $MgO_{\text{общ.}}/P_2O_{5\text{общ.}}=0,99-1,10$. В этом соотношении полученные образцы подвергались химическому анализу. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5

Химический анализ образцов магниевых азосуперфосфатных удобрений

№	Образец	P ₂ O ₅ , %		MgO, %		N	SO ₃	CaO	SiO ₂
		P ₂ O _{5общ.}	P ₂ O _{5усв.}	MgO _{общ.}	MgO _{водн.}				
1	1-образец	10,46	8,81	9,39	8,13	2,02	30,80	29,60	11,56
2	2-образец	10,31	8,90	10,69	9,08	2,05	30,88	32,06	11,92
3	3-образец	10,12	9,02	11,38	9,45	2,06	32,12	28,10	11,30

Полученные данные, характеризующие их физико-механические и товарные свойства, также имеют большое значение при получении качественных магниевых азосуперфосфатных удобрений в промышленном производстве, при разработке нормативно-технических документов. Поэтому

прочность и гигроскопичность гранул исходного удобрения нового типа были проанализированы, и результаты представлены в таблице 6.

Таблица 6

Физические и механические свойства образцов магниевых азосуперфосфатных удобрений

№	Образцы	Прочность гранул			Гигроскопическая точка удобрений, %
		кг/гранул	кгс/см ²	МПа	
1	1-образец	1,26	25,40	2,49	72,9
2	2-образец	1,92	38,71	3,79	79,4
3	3-образец	2,43	48,98	4,80	81,7

Были изучены уголь естественного откоса и насыпной вес полученных N-P-Mg-Ca-S-комплексных удобрений– магниевых азосуперфосфатов (таблица 7). Анализ показал, что по физико-механическим и товарным свойствам удобрения полностью подходят для транспортировки, хранения и применения.

Таблица 7

Физико-механические свойства образцов магниевого азосуперфосфата

Показатель	Насыпной вес, г/см ³	Объемная масса, г/см ³	Сыпучесть, %	Уголь естественного откоса, °	Текучесть, с
1-образец	1,82	1,18	100	30	25
2-образец	2,03	1,29	100	31	27
3-образец	2,18	1,38	100	33	28

В четвертой главе диссертации «Технология производства магниевых азосуперфосфатов на основе талька-магнезитовых минералов и низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкумов» приведены данные по определению технико-экономические показатели получения магниевых азосуперфосфатных удобрений в модельном лабораторных оборудовании, технологическая схема получения магниевых азосуперфосфатов, материальных баланс и технико-экономические показатели производства этих удобрений.

На основе проведенных ряд лабораторных исследований определены показатели получения магниевых азосуперфосфатов, разложением магнезитной пульпы серной кислотой, получение нейтральную сульфат магний содержащую магнезиальную пульпу и получение азосуперфосфата из НФЦК, а также изучены этапы получения магниевых азосуперфосфатов из полученных АСФ и НМП. Определенные показатели приведены в таблице 8.

Таблица 8

Технологические показатели производства магниевых азосуперфосфатов

№	Названия процессов и последовательность	Технологические показатели
1-этап, получение сульфат магний содержащую магниезиальную пульпу, разложением магnezитную пульпу при помощи серной кислоты		
1	Норма 80-96%-ной H ₂ SO ₄ поступающая в реактор, %	100
2	Продолжительность процесса, мин.	30
3	Температура процесса, °C	96-100
4	Скорость перешивания, мин ⁻¹	150
5	Нейтрализация кислую магниезиальную пульпу с низкосортным фосфоритом, соотношение MgO _{общ.} /P ₂ O _{5общ.}	0,99-1,10
6	Температура процесса нейтрализации, °C	60-80
2-этап, получение азосуперфосфатов (АСФ) из низкосортных фосфоритов		
1	Температура 20%-ного раствора сульфата аммония в 96%ном H ₂ SO ₄ , °C	26-30
2	Норма раствора для разложения низкосортного фосфорита, %	100
3	Продолжительность процесса, мин.	10
4	Температура процесса, °C	120
5	Скорость перешивания, мин ⁻¹	150
3-этап, получение магниевых азосуперфосфатов на основе АСФ и НМФ		
1	Соотношение азосуперфосфата и кислой магниезиальной пульпы при получении магниевых азосуперфосфатов	1:2,3
2	Температура сушки образцов удобрений, °C	105
3	Продолжительность сушки, мин.	120

На основе определенных технологических показателей рассчитаны материальный баланс производства 1 т магниевых азосуперфосфатных удобрений (таблица 9).

Таблица 9

Материальный баланс процессов получение магниевых азосуперфосфатов:

№	Название сырья	Количество расхода		Название образовавшихся продуктов	Количество образовавшихся продуктов	
		кг	%		Кг	%
1	Фосфорит	3525	58,19	Магнийли азосуперфосфат	5343,9	88,77
2	Магнезитное сырье	1000	16,51			
3	Серная кислота (96%-ная)	1402,92	23,15	Газ фаза (CO ₂ , HF)	412,75	6,81
4	Сульфат аммония	129,68	2,14	Буг	300,95	4,96
Всего:		6057,6	100		6057,6	100

По расчетам для получения созданного комплексных удобрений типа N-P-Mg-Ca-S – магниевых азосуперфосфатов потребуется 195,4 кг магниезиный

осадок, выделенного из талька-магнезитного сырья Зинельбулака, 728,3 кг НФЦК, 290,5 кг 96%-ная серная кислота и 31,15 кг сульфат аммония. На основе этих показателей и сведений был предложен безотходный и энергоэффективный способ производства магниевых азосуперфосфатов, основанный на смешивании сухих компонентов, и представлена технологическая схема производства (рисунок 7).

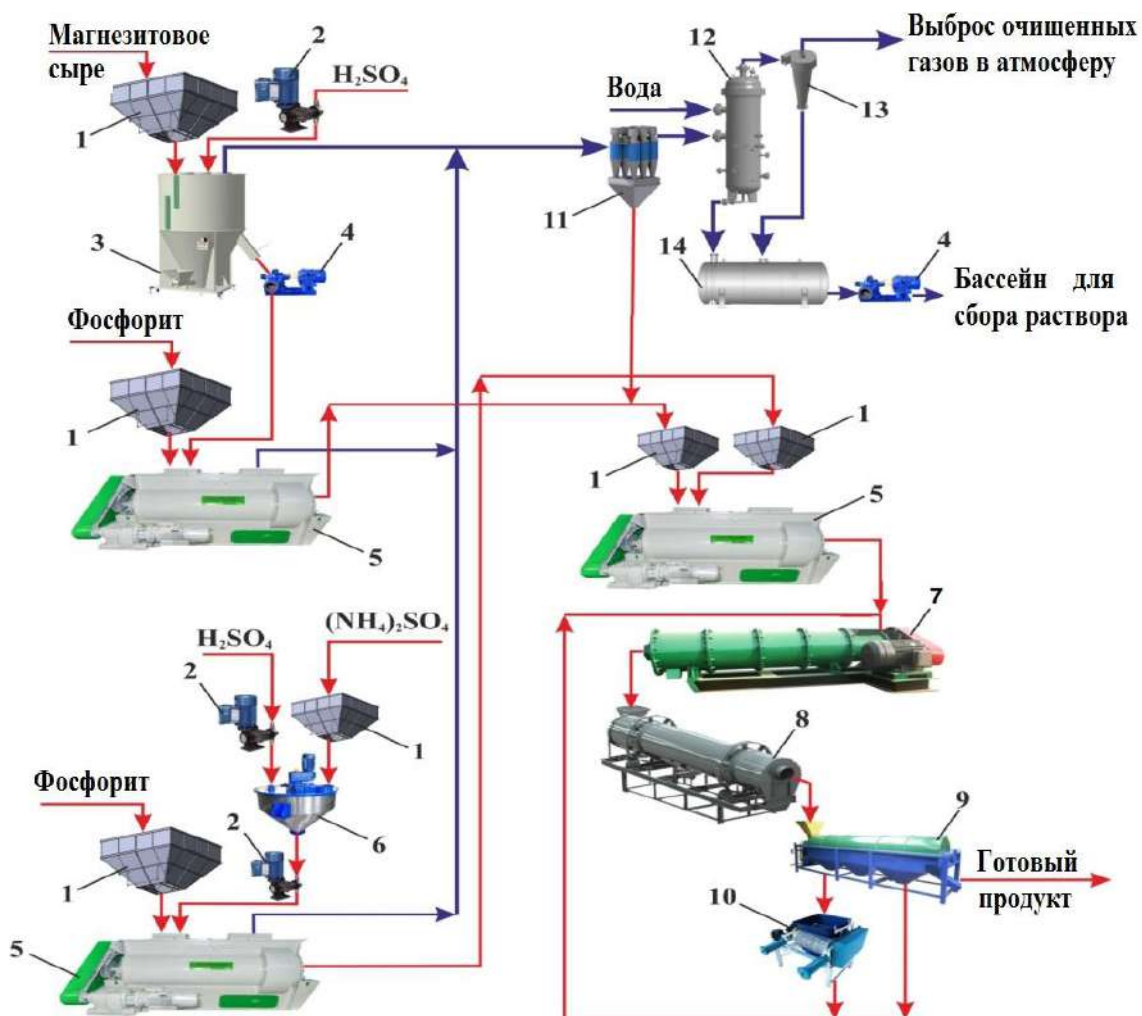


Рис.7. Технологическая схема производства азосуперфосфата магния.

1-расходные бункеры; 2-дозировочные насосы серной кислоты; 3-вертикальный смеситель; 4-насосы; 5-шнековый смеситель; 6-лопастной смеситель; 7-гранулятор; 8-барабанная сушилка; 9-барабанное сито; 10-валковая дробилка; 11-циклон; 12-абсорбер; 13-каплоуловитель; 14-жидкостный коллектор.

На основе выше приведенных сведений и технологической схемы рассчитаны технико-экономические показатели производства 1 т магниевых азосуперфосфатов. Подсчитано, что по физико-механическим свойствам они не уступают аналогам и содержат в своем составе P_2O_5 -10,12%; $P_2O_{5\text{усв.}}$ -9,02%; $MgO_{\text{водн.}}$ -9,45%; Стоимость одной тонны удобрений составила 924 784,80 сумов, что на 127215,2 сумов дешевле обычных суперфосфатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

1. Впервые сравнительно изучены процессы флотации талька-магнезита Зинельбулака с флотационными реагентами олеатом натрия, сосновым маслом и керосином и практически подтверждено, что процесс, содержащий олеат натрия, является наиболее оптимальным и может извлекать до 59,45% магнезита.

2. Достигнута без термической переработки полученного осадка магнезита к минеральному переработку и научно доказано, что в этом процессе 100%-ная норма серной кислоты высокой концентрации (96%) является оптимальными, при этом степень разложения составляет 83,54%, а содержания $MgO_{\text{усв.}}$ и $MgO_{\text{водн.}}$ равны 13,70 и 17,04%, соответственно.

3. Изучены процессы нейтрализации сильнокислотного магнезиальной пульпы, содержащая сульфата магния и растворимого магния с НФЦК. В этом процессе соотношение $MgO_{\text{общ.}}/P_2O_{5\text{общ.}}$ в фосфорите 1,0 является более эффективным.

4. Определены оптимальные условия получения азосуперфосфатов по быстропоточной технологической схемы с разложением низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкумов раствором сульфата аммония и серной кислоты в различных нормах. Многочисленные исследования показали, что при разложении фосфоритов 96% -ной серной кислотой, содержащей 20% сульфата аммония получены оптимальный состав азосуперфосфатов.

5. Получен N-P-Mg-Ca-S-содержащий магниевых азосуперфосфатов на основе азосуперфосфатов и нейтрализованных фосфат магниевых полупродуктов и отвечающие по физико-химическим и товарным свойствам стандартным требованиям.

6. Изучены гигроскопичность полученных магниевых азосуперфосфатов (72,9-81,7%), прочность гранул (2,49 и 4,80 МПа) и естественный угол откоса (30,0-33,0°), насыпной вес (1,82-2,18 г/см³). Химический состав полученных удобрений (вес., %): $P_2O_{5\text{общ.}}$ -10,46 ($P_2O_{5\text{усв.}}$ -9,02), $MgO_{\text{общ.}}$ -11,38 ($MgO_{\text{водн.}}$ -9,41), $CaO_{\text{общ.}}$ -32,20 ($CaO_{\text{усв.}}$ -23,87).), SO_3 -30,80, N-2,06, SiO_2 - 8,69.

7. Разработана технология получения магниевых азосуперфосфатов по результатам практических исследований, полученных в различных условиях, предложена технологическая схема и дана ее полная характеристика. Технология получения магниевых азосуперфосфатных удобрений на основе фосфоритов ЦК и талька-магнезиальных месторождений Зинельбулака апробированы на опытной установке ООО «Elkimyo-Suprefos» при СП АО «Электрохимзавод» в г. Навои, определены основные технологические параметры и получены опытные партии этих удобрений. Рассчитан материальный баланс и сделаны технико-экономическое обоснование. Стоимость 1 тонны азосуперфосфатного магния составила 924 784,80 сумов, что на 127 215,2 сумов дешевле обычных суперфосфатов.

8. Проведены агрохимические испытание полученных магниевых азосуперфосфатов на влияние на прорастание семян зерна и хлопчатника в опытных участках лаборатории «Агрохимии» ИОНХ АН РУз., и были даны рекомендации по использованию этих удобрений в полевых условиях.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
PhD. 03/30.11.2021.T.55.06
UNDER URGENCH STATE UNIVERSITY**

URGENCH STATE UNIVERSITY

ATASHEV ELYOR ATASHEVICH

**TECHNOLOGY OF OBTAINING MAGNESIUM AZOSUPERPHOSPHATES
USING CENTRAL KIZILKUM PHOSPHORITES AND ZINELBULOK
MAGNESITE RAW MATERIALS**

02.00.13 – Technology of inorganic substances and materials based on them.

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

Urgench – 2022

The theme of dissertation of doctor of philosophy (PhD) on the technical sciences was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan by B2021.3.PhD/T1396 number

The dissertation has been carried out at Urgench State University.

The abstract of dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (abstract)) on the Scientific Council website (www.urdu.uz) and on the website of «ZiyoNet» information and educational portal (www.ziynet.uz).

Supervisor: **Jumaniyazov Maxsud Jabbiyevich**
doctor of technical sciences, professor

Официальные оппоненты: **Zakirov Bahtiyor Sabirjanovich**
doctor of chemical sciences, professor

Nurmurodov Tulkin Isamurodovich
doctor of technical sciences, docent

Ведущая организация: **Bukhara State University**

The defense will take place on April « 5 » 2022 at «10-00» at the meeting of Scientific Council PhD.03/30.11.2021.T.55.06 at Urgench State University (Address: 220100, Urgench. X.Olimjon street 14. Phone: (+99862)224-67-00; fax: (+99862)224-66-16; www.urdu.uz, E-mail: info@urdu.uz).

The dissertation can be reviewed at the Informational Resource Centre of Urgench State University under № 1 (Address: 220100, Urgench. X.Olimjon street 14. Phone:(+99862)224-67-00).

The abstract of the dissertation has been distributed on March « 18 » 2022 y/
Protocol at the register № 1 dated on March « 18 » 2022 y.



A.M.Reymov
Chairman of the scientific Council
on awarding scientific degrees,
Doctor of technical sciences, professor

Sh.K. Aitova
Scientific Secretary of the scientific Council for
awarding the scientific degrees
Doctor of philosophy, docent

Sh.R. Kurambayev
Chairman of the scientific seminar at scientific council on
awarding of scientific degrees.
Doctor of technical sciences

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of the study: Development of technology for the production of magnesium azosuperphosphate on the basis of low quality highly carbonated Central Kyzylkum phosphorus and Zinelbulak magnesite raw substance.

The object of the research study is low quality Central Kyzylkum phosphorus, sulfuric acid, ammonium sulfate, magnesium sulfate sludge separated on the basis of sulfuric acid processing of Zinelbulak talc-magnesite.

The scientific novelty of the research is as follows:

The possibility of separating magnesite from talc-magnesite mineral on basis of enriched flotation from Zinelbulak talc-magnesite and obtaining sour slurry containing $MgSO_4$ by reacting it with sulfuric acid has been proven;

Physicochemical bases of neutralization of sour magnesium sludge using low-quality Central Kyzylkum phosphorites have been identified;

The possibility of obtaining azosuperphosphates by decomposing low-quality Central Kyzylkum phosphorites at different rates of sulfuric acid and ammonium sulfate has been proven in practice;

The possibility of obtaining new complex fertilizers containing N-P-Mg-Ca-S based on magnesium sludge and azosuperphosphates obtained from the zinelbulak talc-magnesite has been maintained;

The amount, physico-mechanical and commodity properties of the nutrient components of the new complex fertilizer of the type N-P-Mg-Ca-S have been determined;

A new technological scheme for the production of magnesium azosuperphosphate fertilizers based on magnesite obtained from low-grade Central Kyzylkum phosphorites and Zinelbulak talc-magnesite deposit has been designed.

The implementation of research results:

Based on the scientific results of the research on the technology of obtaining magnesium azosuperphosphate fertilizers from talc-magnesite Zinelbulak deposit and the low quality highly carbonated Central Kyzylkum phosphorus:

The technology of obtaining magnesium azosuperphosphate fertilizer with phosphorite, magnesite, sulfate acid and ammonium sulfate has been included into the "List of promising progresses for implementation in 2025-2029" in JV Elektpokimyo zavod JSC (Reference №23-3-374 of JSC Uzkiyosanoat dated February 4, 2022). As a result, it made possible to obtain magnesium-phosphate fertilizers that can replace the fertilizers imported to the country.

A complex fertilizer technology of N-P-Mg-Ca-S based on magnesite and Kyzylkum phosphorite has been included into the "List of promising processes for implementation in 2025-2029" in JV Elektpokimyo zavod JSC. (Reference №23-3-374 of JSC Uzkiyosanoat dated February 4, 2022). As a result, it enabled obtaining the complex fertilizer that has a positive effect on energy and fertility of the germination of cotton and wheat seeds.

The structure and scope of dissertation: The dissertation thesis consists of an introduction, four main chapters, a conclusion, a list of used literature and an appendix. The thesis consists of 113 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Atashev E.A., Tadjiev S.M., Jumaniyazov M.J. «Influence of ammonium sulphate in the granulometric composition of azosuperphosphate» // Electronic journal of actual problems of modern science, education and training. August, 2020-IV. ISSN 2181-9750. Pp. -253-262. (02.00.00 №15)

2. Atashev E.A., Jumaniyazov M.J., Tadjiev S.M. Obtaining azosuperphosphate fertilizer by acid processing of low-grade phosphorites of Central Kyzylkum // «International journal of advanced research in science, engineering and technology» September 2021, Vol.8, Issue 9. Pp.-18264-18270. (05.00.00 №8)

3. Atashev E.A., Jumaniyazov M.J., Tadjiev S.M. «Results of x-ray phase and ir-spectral analysis of azosuperphosphates obtained on the basis of phosphorites of central Kizilkum» // International scientific and technical journal «Chemical technology. control and management». 2021, №3 (99) pp.19-26 (02.00.00 №10)

4. Жуманиязов М.Ж., Аташев Э.А. «Тальк-магнезит хом ашёсини магнийли ўғитларга кислотали қайта ишлаш» // «Композицион материаллар» илмий-техникавий ва амалий журнали. №2. 2021. 183-187 б. (02.00.00 №4)

5. Atashev E.A., Jumaniyazov M.J. «Magnesium-phosphatic fertilizers on the basis of secondary magnesite waste of processing Zinelbulak minerals and low phosphoses of Central Kyzylkum» // «International journal of advanced research in science, engineering and technology» August 2021 Vol.8, Issue 8. Pp17839-17844. (05.00.00 №8)

6. Аташев Э.А., Жуманиязов М.Ж., Таджиев С.М. «Маҳаллий магнийли хом ашёлар асосида N-P-Mg-Ca-S комплекс ўғитлар олиш технологияси» // «Композицион материаллар» илмий-техникавий ва амалий журнали. №2. 2021. 269-272 б. (02.00.00 №4)

II бўлим (II часть; part II)

1. Atashev E., Tadjiev S. Obtaining azosuperphosphate from low-grade phosphates of the central Kyzylkum // Journal of Critical Reviews ISSN- 2394-5125 Vol 7, Issue 5, 2020. P 472-477.

2. Atashev E.A, Tadjiev S.M., Saparbaeva N.K. Production of azosuperphosphate in the participation of Central Kyzylkum phospharites and ammonium sulphate // Journal of Critical Reviews ISSN-2394-5125 2020, Vol:7, Issue:7. P-358-362.

3. Аташев Э.А., Таджиев С.М., Хошимов А.А., Оригинальная технология получения новых видов одинарных и сложных удобрений из фосфоритов // «Актуальные прблемы развития химической науки и промышленности», I - Международного Узбекского-Казахского Симпозиума. Ташкент., 24-25 октября 2019 года. С.,-130-135.

4. Аташев Э.А., Таджиев С.М., Жуманиязов М.Ж. Получение азосуперфосфата из фосфоритов // I международной научно практической конференции «Актуальные проблемы внедрения инновационная технике и технологий на предприятиях по производству строительных материалов, химической промышленности и в смежных отраслях», 24-25 мая 2019-года, Фергана, 2-том. С., -182-184.

5. Аташев Э.А., Таджиев С.М., Жуманиязов М.Ж. Улучшение гранулометрического состава азосуперфосфата // I международной научно практической конференции «Актуальные проблемы внедрения инновационная технике и технологий на предприятиях по производству строительных материалов, химической промышленности и в смежных отраслях», 24-25 мая 2019-года, Фергана, 2-том. С., -184-185.

6. Аташев Э.А., Жуманиязов М.Ж. Зинельбулоқ кони тальк-магнезитли хом ашёсидан магнийли коплекс ўғитлар ишлаб чиқариш имкониятлари // Маҳаллий хомашёлар ва иккиламчи ресурслар асосида инновацион технологиялар мавзусидаги республика илмий-амалий конференцияси. Урганч-2021. №2. Б., 64-66.

7. Аташев Э.А., Жуманиязов М.Ж., Таджиев С.М.. «Маҳаллий магнийли хом ашёлар асосида N-P-Mg-Ca-S комплекс ўғитлар олиш технологияси» // Маҳаллий хомашёлар ва иккиламчи ресурслар асосида инновацион технологиялар мавзусидаги республика илмий-амалий конференцияси. Урганч-2021. №2. Б., 62-64.

Автореферат «Ўзбекистон кимё» журналі таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб,
ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

Босмахона лицензияси:



9338

Бичими: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» гарнитураси.
Рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табоғи: 2,75. Адади 100 дона. Буюртма № 29/22.

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