

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

“КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ” ФАКУЛЬТЕТИ

“КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ” ЙЎНАЛИШИ

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

**МАВЗУ: Марказий Қизилқум фосфорит унини сульфат
ва нитрат кислоталар ёрдамида парчалаш**

БАЖАРДИ:

54-10 гр талабаси
Иномова.Д

РАҲБАР:

доц. Усмонов.Б.С

ФАРҒОНА – 2014

МУНДАРИЖА

КИРИШ	6
1 БОБ АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ	11
1.1. Қизилқум фосфоритларининг умумий тавсифи	11
1.2. Қизилқум фосфоритларни қайта ишлаш усуллари	15
1.3. Фосфатларни фаоллаштириш усуллари	25
2 БОБ ФОСФОРИТЛАРНИ СУЛЬФАТ ВА НИТРАТ КИСЛОТАЛАРИ БИЛАН ҚАЙТА ИШЛАБ МУРАККАБ ЎҒИТЛАР ОЛИШ	33
2.1. Фосфоритларнинг физик-кимёвий ва механик хоссалари	34
2.2. Қизилқум фосфоритларини сульфат ва нитрат кислота аралашмалари билан парчаланиши.....	36
2.3. Қизилқум фосфоритларини сульфат кислотанинг тўлиқсиз меъёри таъсирида парчаланиши	39
2.4. Қизилқум фосфоритларини нитрат кислотанинг тўлиқсиз меъёри таъсирида парчаланиши	43
2.5. Мураккаб ўғит олиш	45
3 БОБ МУРАККАБ ЎҒИТ ОЛИШНИНГ ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМИ	47
3.1. Янги навли ўғитларнинг физик–кимёвий, физик- механик ва товар хоссалари	47
3.2. Мураккаб ўғитлар олишнинг технологик тизими	52
ХУЛОСАЛАР	55
АДАБИЁТЛАР РЎЙҲАТИ	56

КИРИШ

Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги ривожланган аграр мамлакатдир. Меҳнатга лойиқ аҳолининг 40% қишлоқ хўжалиги билан банд. Пахта ва бошоқли дон етиштириладиган асосий экинлардир. Ўзбекистоннинг ҳозирги ривожланиш босқичида 27 миллиондан ортиқроқ аҳолини турли хил қишлоқ хўжалик маҳсулотлари билан таъминлашга катта эътибор берилмоқда. Экинлар ҳосилдорлигини ошириш ва уларнинг сифатини яхшилашда турли ўғитлардан фойдаланиш асосий омил ҳисобланади.

Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари ишлаб чиқаришни ривожлантиришда минерал ўғитлар асосий ўринда туради. Чунки етиштириладиган ҳосилдорликнинг деярли 50% минерал ўғитдан фойдаланиш ҳисобига олинади. Шунинг учун минерал ўғитлар ишлаб чиқариш мунтазам ўсиб боради. Фосфат ҳам ашё захираларига эга бўлган ва ўғит ишлаб чиқариш саноати ривожланган мамлакатлар қаторига Россия, Қозоғистон, Украина, Беларуссия ва Марказий Осиёда эса Ўзбекистон Республикаси қиради.

Менделеев даврий жадвалидаги қирқдан ортиқ кимёвий элементлар ўсимликнинг нормал ҳолда ўсиши ва ривожланиши учун зарурдир. Жумладан азот, фосфор, калий, кальций, олтингугурт ва магний ўсимликнинг асосий озиқ моддалари ҳисобланади. Тупроқ унумдорлигини оширишда ва ундан олинadиган қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлигини кўтаришда қўлланиладиган барча минерал ўғитлар ичида фосфорлиси етакчи рол ўйнайди. Фосфорли ўғитларга бўлган талабни қоплаш фосфат ҳам ашёсини қазиб олиш ва уни қайта ишлаш корхоналарининг қувватини ошириш асосида бажарилади. Ишлаб турган корхона ускуна ва қурилмаларидан фойдаланиб, жуда қисқа муддатда маҳаллий ҳам ашё манбаларини қайта ишлаб ўғит олиш муҳим аҳамиятга эга.

Кейинги йилларда республика қишлоқ хўжалигини минерал ўғитлар, айниқса фосфорли ва калийли ўғитлар билан таъминлаш кескин камайди. Масалан, Республикада етиштириладиган турли хил қишлоқ хўжалик экинлари учун илмий асосланган зарур меъёردaги минерал ўғитларга бўлган

талаб (100% озика модда ҳисобида) 761,82 минг тонна азотли, 518,27 минг тонна фосфорли ва 278,12 минг тонна калийли ўғитларга тўғри келди. Ўзбекистон кимё саноати корхоналари 812,3 минг тонна азотли, 150 минг тоннача фосфорли ва Деҳқонобод калийли ўғитлар заводи 50 минг тонна калий хлорид ишлаб чиқарди. Фосфорли ўғитлар – 58,7 минг тонна аммофос, 48,9 минг тонна супрефос, 10,2 минг тонна аммонийсулфатфосфат, 25,11 минг тонна оддий суперфосфат ва 6,42 минг тонна нитрофос шаклларида ишлаб чиқарилди.

Мавзунинг долзарблиги. Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини ривожлантириш унинг минерал ўғитлар билан таъминланишига боғлиқ. Ўзбекистон кимё саноати азотли ўғитлар олиш учун асосий хом ашё ҳисобланган ҳаво ва табиий газ билан етарли захирага эга бўлса, фосфорли ўғитлар ишлаб чиқариш асосан Манказий Қизилқум фосфоритларига асосланган.

Минерал ўғитларсиз эса қишлоқ хўжалигида юқори ҳосилдорликка эришиш мумкин эмас. Қишлоқ хўжалигидаги фосфорли ўғитлар танқислиги муаммосини ҳал этиш ҳозирги куннинг асосий вазифалари қаторига киради.

Юзага келган ушбу вазиятдан чиқишнинг энг асосий йўлларида бири республикамиз ҳудудида жойлашган паст сифатли Марказий Қизилқум ҳавзасидаги фосфорит захираларидан оқилона фойдаланишдир.

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжаликда фосфорли ўғитлар деярли 3,5 марта кам қўлланмоқда, ёки фосфорли ўғитларга бўлган талаб бор йўғи 30%га қаноатлантирмоқда. Бунинг ҳисобига қишлоқ хўжалик экинларини ҳосилдорлиги қисқармоқда, бошқа озика моддаларини ўзлаштириши камаймоқда, маҳсулот сифати эса пасаймоқда. Тупроқ унумдорлигини ошириш учун доимо ундаги фосфор озикасини фосфорли ўғитлардан фойдаланиш зарур.

Яна битта муамолардан бири сульфат кислотанинг ўта танқислиги. Бу фосфат хом ашёсини сульфат кислота билан қайта ишлаб олинадиган асосий

фосфорли ўғитлар – аммофос, супрефос, суперфосфат ва бошқаларни ишлаб чиқаришини ривожланишига таъсир этмоқда.

Учинчидан ҳозирги кунда республикамизда керакли таркиб ва хусусиятларга эга бўлган техник иқтисодий кўрсаткичлари қониқарли бўлган мураккаб ўғитлар ишлаб чиқаришнинг йўқлигидир.

Ҳозирги вақтда Қизилқум фосфорит комплексининг иккинчи навбати юқори концентрацияли ўғитлар ишлаб чиқариш учун 400 минг тонна (120 минг тонна P_2O_5) ювиб қуйдирилган фосфорит концентратини, суперфосфат ишлаб чиқариш учун 200 минг тонна (36-38 минг тонна P_2O_5) ювиб қуритилган фосфорит концентратини ва нитрофос ишлаб чиқариш учун 200 минг тонна (32-36 минг тонна P_2O_5) бойитилмаган фосфорит унини корхоналаримизга жўнатмоқда.

Ҳозирги кунда Қизилқум фосфорит комбинатида таркибида фосфор беш оксиди 12-16% ва 16-18% бўлган фосфат хом ашёсини қайта ишлаб ўғитлар олишнинг унумли усуллари бўлмаганлиги сабабли ушбу фосфоритлар фойдаланилмай тўпланмоқда.

Донадор Қизилқум фосфоритлари шу кунгача саноат корхоналаримизда ишлатиб келинган Қоратоғ хом ашёсидан ўзининг таркиби ва хоссалари билан кескин фарқ қилади. Шунинг учун маҳаллий хом ашёларни қайта ишлаш учун ўзига хос унумли технологик усулларни яратиш ҳозирги куннинг энг долзарб масалаларидан ҳисобланади.

Қизилқум фосфоритларидан интенсив усул ёрдамида мураккаб фосфорли ўғитлар олиш учун қуйидаги вазифалар ўрганилди:

-паст сифатли Марказий Қизилқум фосфорит намуналарининг кимёвий таркиби, физик-кимёвий ва механик хоссаларини аниқлаш;

-Қизилқум фосфоритларини интенсив усулда сульфат ва нитрат кислоталари билан парчалаб (фаоллаштириб) янги ўғитлар олиш;

-Олинган янги навли ўғит намуналарининг физик-механик ва товар хоссаларни ўрганиш;

-Марказий Қизилқум фосфоритларидан фосфорли ўғит олишнинг интенсив технологик тизимини ишлаб чиқиш.

Лаборатория модел қурилмасида янги навли ўғит олиш жараёнларига турли технологик кўрсаткичлар таъсири ўрганилди. Олинган натижалар асосида юқори карбонатли бойитилмаган фосфорит уни ва паст сифатли фосфоритларни сульфат ва нитрат кислоталари билан қайта ишлаб янги мураккаб азот-фосфорли ўғитлар олишнинг технологик тизими яратилди.

Битирув малакавий ишининг мақсади

Марказий Қизилқум фосфоритларини интенсив технология билан қайта ишлаб самарали мураккаб азот-фосфорли ўғитлар олиш.

Битирув малакавий ишининг янгилиги

-изланишлар Марказий Қизилқум фосфорит унини сульфат ва нитрат кислоталар ёрдамида парчалаб (фаоллаштириб) жадаллашган усул ёрдамида мураккаб ўғитлар олиш мумкинлигини кўрсатди.

-фосфорит унини сульфат ва нитрат кислота аралашмалари билан қайта ишлаш жараёнида нитроз газларини ажралиб чиқиши кузатилди. Бунда мураккаб ўғит таркибидаги азот озика моддаси миқдори камайишига олиб келади.

- фосфорит унини алоҳида тўлиқсиз меъёрадаги сульфат кислота (40-60%) ва нитрат кислоталар (20%) билан парчалаб олинган маҳсулотларнинг товар хоссалари қониқарли уларни араштириб олинган мураккаб ўғит хоссалари талабга жавоб беради. Нитрат кислотасининг меъёри 40% ва ундан юқори бўлганда таркибида гигроскопик калций нитрат миқдори кўпайиши сабабли олинган маҳсулотнинг товар хоссалари ёмонлашиши кўрсатилди.

- изланишлар асосида мураккаб ўғитлар олишнинг интенсив технологик тизими келтирилди.

Битирув малакавий ишининг тузилиши ва ҳажми:

Диссертация кириш, 3 боб, хулосалар ва адабиётлардан иборат. Иш 58 бетда баён қилинган унга 2 та расм ва 8 та жадвал киритилган, фойдаланган илмий адабиётлар 24 тани ташкил қилади.

I БОБ. АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ

1.1 Қизилқум фосфоритларининг тавсифи

Паст навли Марказий Қизилқум фосфоритлари ҳозирги кунда республикадаги фосфорли ўғитлар ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг асосий хом ашё базаси ҳисобланади. Донадор фосфоритнинг аниқланган умумий захираси 10 млрд. тоннани ташкил қилиб, унинг фақатгина 10%ини очик усулда қазиб олиш мумкин. Қизилқум ҳавзасидаги Жерой, Сардара, Тошқўра, Қорақат, Жетимтоғ конлари деярли тўлиқ ўрганилган. Йирик конлардан ҳисобланган Жерой-Сардара фосфорит захираси 240 млн.т (47 млн.т P_2O_5)га тенг. Ушбу коннинг 100 метргача бўлган чуқурликдаги P_2O_5 миқдори 100 млн. тоннадан кўпроқ эканлиги аниқланган [1].

Горизонтларда жойлашган бир неча фосфатли қатламлар ичида умумий ҳажми 1,0-1,3 метр бўлган иккита усткиси саноат аҳамиятига эгадир. Уларни ўзаро 8-12 метрли кучсиз фосфатлашган мергелли қатламлари ажратиб туради. Қатламлардаги фосфорит таркибидаги фосфор ангидрид миқдори биринчи қатламда 16-19%ни, иккинчи қатламда эса 21-23%ни ташкил қилади.

Фосфорит рудаси (ундаги 20% мергел жинслари ҳисобига) таркибидаги фосфор ангидриднинг улуши ўртача 16%ни ташкил қилади. Қизилқум фосфат хом ашёси ўзининг таркиби билан Африка ва Арабистон ҳудудида жойлашган йирик конлардаги (Хурибка, Жембель-Онк, Гафса, Абу-Тартур) фосфорит маъданларига жуда яқиндир.

Кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил натижалари Қизилқум фосфат хом ашёси асосан фторкарбонатапатит ва кальцит минералларидан ташкил топганлигини кўрсатди.

Петрографик маълумотлар Сардор кони фосфоритлари донадор органиген-оолит қолдиқларидан тузилганлигини кўрсатди.

Руда фосфатлашган доналар ва органик қолдиқлар ҳисобланган оолитли фосфатлар (70% га яқин), оз миқдорда лойсимон қўшимчалари бўлган

цементланган карбонатлар йиғиндисидир. Минералогик тадқиқот натижалари донадор фосфорит рудалари таркиби бир-бирига ўхшашлигини кўрсатди. Жинсни 10%дан 90%гача фосфат минераллари ташкил қилади. Қолган қисми кальцит, монтмориллонит, гидрослюда, полигорскит, гидрогетит, кварц, гипс, глауконит, дала шпатлари, галит минералларидан иборат.

Жинслар таркибида темир 12%гача бўлиб, асосан гидрооксид, камдан-кам сульфид ҳолида учрайди. Магнийнинг асосий қисми монтмориллонитда, оз миқдори эса даломит таркибида бўлади. Алюминий миқдори лойсимон моддалар улушига боғлиқ бўлиб, кўпи билан 7,2%гача боради.

Руданинг ўртача минералогик таркибини (%) франколит - 56,0, кальцит - 26,5, кварц - 7,5-8,0, гидрослюда минераллари ва дала шпатлари - 4-5, гипс - 3 - 5, гетит - 1,0, цеолит < 1,0, 0,5га яқин органик моддалар ташкил қилади.

Фосфат моддасининг ўртача кимёвий таркибини (%) P_2O_5 -32,10; CaO-48,34; CO_2 -5,0; F-3,19; MgO-0,04; Al_2O_3 -0,2; Fe_2O_3 -0,18; Na_2O -0,10; K_2O -0,05; SO_3 -0,08; SiO_2 -0,05 ташкил қилади. Унинг зичлиги 2,96-3,2 г/см³, синдириш кўрсаткичи 1,596-1,621га тенг. Донадор фосфоритдаги фосфат моддаси адабиётларда "курскит" деб номланадиган карбонатфторапатитга тўғри келади.

Фосфоритнинг бошқа хом ашёлардан асосий фарқи улар таркибида уч хил шаклда карбонат минераллари бўлишидир. Улар фосфорит таркибида «эндо»- ва «экзокальцит» шаклида бўлади. Эндокальцит - чиғаноқли фосфатлар ичида фосфорит зарралари билан боғланишидан сақланиб қолган дастлабки калцит қолдиғидир. Экзокальцит эса калцитнинг иккинчи шакли бўлиб, фосфоритларнинг сиртида суёт боғланган. Учинчи шаклида карбонат ионлари фосфат доналарининг тузилиш халқаларида изоморфик ҳолатда боғланиб жойлашган. Қизилқум фосфоритлари юқори карбонатли ҳисобланиб, баъзи намуналарида карбонат ангидридининг миқдори 27%гача боради. Фосфоритларда франколит миқдори 20-25%дан 84-87% гача, кальцит

эса 5-8%дан 62-65%гача ораликда ўзгаради ва улар маъданнинг 75-80%дан 93-95%гачасини ташкил этади.

Фосфорит таркибидаги кўшимчалар-карбонат минераллари ва учламчи оксидларнинг юқори миқдорда бўлиши хом ашёни қайта ишлаш технологиясини қийинлаштиради. Ушбу фосфоритларни қайта ишлашда кўп миқдорда кўпиклар ҳосил бўлиши ва уни карбонсизлантириш учун юқори миқдорда кислота сарфланиши бу хом ашёнинг салбий томони ҳисобланади.

Фосфоритларни минерал ўғит ишлаб чиқаришига жалб қилиш учун албатта таркибидаги кальцит миқдорини камайтириш ҳисобига уни бойитиш лозим. Қизилқум фосфоритларидан юқори сифатли фосфорли ўғитлар ишлаб чиқариш мақсадида ҳозирги кунда хом ашёни турли усуллар ёрдамида бойитиш технологиялари яратилди. Фосфорит рудасини флотация усули ёрдамида бойитиш самарасиз бўлди. Чунки унинг таркибида кальцит билан фторапатит зич боғланган. Бу эса рудани майдалангандан кейин ҳам флотация усули билан ажратишда ноқулайликларни келтириб чиқаради.

Юқори карбонатли фосфоритларни бойитишнинг яна бир усулларида бири уларга суюлтирилган минерал кислоталар, нитрат кислотанинг нордон туз эритмалари билан кимёвий ишлов беришдир. Иргашев И.К ва Мадалиева С.Х. Жерой ва Сардара фосфорит намуналарини фосфатларнинг нитрат кислотаси билан қайта ишлашда чиқинди ҳисобланган магний ва кальций нитратли нитрат кислотанинг қуйидаги таркибли 12% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 10% $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 4,06% HNO_3 эритмаси ёрдамида кимёвий бойитиш мақсадга мувофиқлигини кўрсатганлар. Бу шароитда хом ашёдаги углерод (IV)-оксидининг ажралиш даражаси 63-65%ни, P_2O_5 нинг суюқ фазага ўтиши эса 0,14-0,78%ни ташкил қилади.

Фосфоритлар 3-9%ли сульфат кислота эритмаси билан бойитилганда эса карбонат ангидридни лозим даражада газ фазасига ўтказишга эришилмади. Чунки бу шароитда хом ашёдаги P_2O_5 нинг 18,34% қисми эритмага ўтади.

Кимёвий бойитиш усулларининг асосий камчилиги фосфоритдаги карбонат ангидридини 100%гача газ ҳолатига ўтказиш мумкин эмаслиги ва кўп миқдорда ҳосил бўладиган кучсиз эритмаларни утилизация қилишнинг мураккаблигидир.

Фосфоритларни термик усуллар ёрдамида бойитиш кўпгина илмий ишларда ўрганилган. Тадқиқотлар асосида қуйдагилар аниқланди:

- фосфоритларнинг декарбонланиш жараёнида карбонат ангидриднинг тўлиқ газ ҳолатига ўтиши ҳароратнинг кенг интервалида боради ва 1100°C да яқунланади;

- эркин кальций оксидининг маҳсулот таркибидаги юқори улуши рудани 850°C да куйдирганда ҳосил бўлади;

- юқори $1000-1500^{\circ}\text{C}$ ҳароратда куйдирилганда ҳам ашёдаги мураккаб физик-кимёвий ўзгаришлар натижасида кальций силикати ва кальцийтетрафосфатлар ҳосил бўлади;

- $1000-1300^{\circ}\text{C}$ да фосфоритдан боғловчи қўшимчаларсиз мустаҳкам фосфор ишлаб чиқариш учун донадор маҳсулот ҳосил бўлади;

- ҳом ашёнинг эриши $1560-1580^{\circ}\text{C}$ да содир бўлиб, қуруқ ҳаво оқимида фтор газлари ажралади.

Ҳозирги кунда Қизилқум фосфоритлари интенсив дезинтеграцияланади ва ажратилиб, сўнг куйдирилади. Ҳом ашёнинг дезинтеграцияланиши натижасида унинг таркибидаги цементланган бўлақлар майдаланади ва мергел бирикмаларидан ажратилади. Шунингдек кальцит ва кварцнинг юпқа қатламлари йўқотилади. Ўлчами $+40$ (50) мкм бўлган маҳсулот эса кўйдиришга юборилади. Термик бойитиш асосида олинган фосфорит таркибида ҳосил бўлган эркин кальций оксидини анъанавий усулда ажратиб олиш кам самаралидир.

Зарафшон шаҳридаги Қизилқум фосфорит комплексида ишлаб чиқарилаётган термоконцентрат олиш усулининг мураккаблиги, унда юқори ҳароратдан фойдаланиш, куйдирилган маҳсулот таркибида хлор

миқдорининг ортиб кетиши маҳсулот ва ундан олинadиган аммофос ўғит таннархининг қимматлашишига олиб келади.

Бугунги кунда Қизилқум фосфоритларидан термик бойитиш жараёнларидаги муаммоларни ҳал этиш учун арзон ва сифатли фосфоконцентратлар олишнинг самарали усуллари излаб топиш лозим. Марказий Қизилқум фосфоритларини чиқиндисиз технология асосида бойитиш тадқиқотлари [2-5] диққатга сазовордир. Бу усулда бойитилмаган Қизилқум фосфат намуналари (17-18% P_2O_5) 50-57%ли нитрат кислотаси билан қайта ишланади. Кислота миқдори карбонат минералларини парчалаш учун стехиометрик сарфининг 90-110%ни ташкил этади.

Бойитиш «қаттиқ фазали» тартибда бориши натижасида барқарор кўпиклар ҳосил бўлмайди. Парчаланиш маҳсулотлари кальций нитрат, лойсимон минераллар ва қисман парчаланган фосфатлар 10-15%ли айланма $Ca(NO_3)_2$ эритмаси ёрдамида ювилиб, ажратиб олинади. Ушбу концентранган нитрокальцийфосфат эритмалари маълум усуллар ёрдамида азот-фосфор-кальцийли ўғитига қайта ишланади. Фосфоритдаги P_2O_5 нинг 54-56% қисми фосфорит концентрат таркибига ўтиши аниқланган. Ишланма муаллифлари ушбу концентратдан юқори сифатли моно- ва диаммонийфосфат ўғитлари ишлаб чиқаришни тавсия этадилар. Юқорида келтирилган усулнинг маълум кимёвий бойитиш усулларида афзаллиги шундан иборатки, фосконцентрат олиш учун алоҳида бойитиш корхонасини лойиҳалаш ва қуриш шарт эмас, концентратдаги кальций модули ($CaO:P_2O_5$) кичик, хлор миқдори (икки мартага) кам ва унинг таннархи арзонлигидир.

1.2. Қизилқум фосфоритларни қайта ишлаш усуллари

Сифатли фосфорли ўғит фосфат хом ашёларини сульфат, нитрат ва фосфор кислоталар билан қайта ишлаб олинади. Парчалаш жараёнида хом ашё таркибидаги кераксиз қўшимчалар ишлаб чиқариш самарадорлигини камайтиради. Чунки уларнинг аксарияти суюқ фазага ўтади ва унинг физик-кимёвий ва реологик хоссаларини кескин камайтиради.

Мустақиллик йилларида Қизилқум фосфоритлари асосида минерал ўғитлар ишлаб чиқариш ривожланиб бормокда. Жерой-Сардара конининг Тошқўра фосфоритларини минерал кислоталар ёрдамида парчалаб, янги навли фосфорли ўғитлар олиш технологияларининг илмий ва амалий асослари ишлаб чиқилди.

Донадор фосфоритларни сульфат кислота таъсирида парчалаш асосида оддий суперфосфат ва экстракцияли фосфор кислота, ундан эса юқори сифатли аммофос, аммофосфат, қўш суперфосфат, мураккаб суюқ ўғит ва бошқалар олиш мумкин. Фосфоритларнинг барчасининг, айниқса юқори карбонатли хом ашёларнинг сульфат кислота билан парчаланиши жуда тез боради. Чунки уларнинг структураси юқори дисперсли ва фаол сирти катта бўлади. Бундан ташқари, таркибидаги карбонат минералларининг кислота ёрдамида парчанишидан ҳосил бўладиган CO_2 гази кислота ионларининг диффузиясини тезлаштиради ва фосфат минераллари сиртида гипс қатлами ҳосил бўлишини камайтиради.

Маълумки, оддий суперфосфат арзон ва кенг тарқалган фосфорли ўғит ҳисобланиб, уни барча турдаги қишлоқ хўжалик экинларига ҳамда турли тупроқ-иқлим шароитларида қўллаш мумкин. Фосфор суперфосфат таркибида асосан $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ва эркин фосфор кислота шаклида бўлади. Унинг каттик фазасини $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, CaSO_4 ва $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{ H}_2\text{O}$, парчаланмаган минерал $\text{SiO} \cdot \text{H}_2\text{O}$ кремнийнинг лойсимон минераллари ва бошқа қўшимчалар ташкил қилади. Маҳсулот таркибида суперфосфатнинг улуши 65-72%ни, CaSO_4 50-55%ни ташкил қилади.

Биринчи марта Тошқўра фосфоритларининг бойитилмаган унини, ювилган ва термоконцентратларини сульфат кислота билан парчалаб, республикамиз фосфорли ўғит ишлаб чиқарадиган корхоналаридаги мавжуд қурилмаларда узлуксиз ва камера усуллари асосида оддий суперфосфат олиш технологияси ишлаб чиқилди [6-8]. Фосфат хом ашёсининг парчаланиш даражаси кислота концентрацияси ва унинг меъёрига боғлиқлиги ўрганилди. Бойитилмаган фосфорит уни ва ювилган концентратларни парчалашда

меъёри 90-100% бўлган 58-60%ли сульфат кислотадан фойдаланиш мақсадга мувофиқлиги аниқланди. Термоконцентрат учун эса кислота меъёри 100% ва унинг концентрацияси 62% бўлиши керак.

Олинган натижалар "Қўқон суперфосфат заводи" ОАЖида катта тажриба-ишлаб чиқариш синовидан ўтди ва ишлаб чиқаришга жорий қилинди. Ҳозирги кунда ушбу завод бойитилмаган фосфорит унidan камера усули ёрдамида таркиби 11-14% P_2O_5 бўлган оддий суперфосфат ўғити ишлаб чиқармоқда.

Бойитилмаган фосфорит уни ва ювилган концентрат намуналарини маҳсулот бўтқаси қотмайдиган шароитда турли концентрацияли (18-40% H_2SO_4) суюлтирилган сульфат кислота ва унинг стехиометрик меъёрлари (80-100%) билан қайта ишлаб, оддий суперфосфат олишнинг оригинал технологияси яратилди. Фосфорит унининг 25%ли H_2SO_4 нинг 90-100% меъёри билан 10 дақиқа давомида таъсир эттирилган хом ашёнинг парчаланиш даражаси 85-89%ни ташкил этади. Ювилган концентрат учун 30%ли кислотанинг 90-100% меъёрида 77-82%га тенглиги аниқланди [9]. Бу технология Самарқанд кимё заводида тажриба-ишлаб чиқариш қурилмасида синовдан ўтди.

С.М.Тожиев ўз ҳамкасабалари билан ҳамкорликда жаҳон амалиётида биринчи марта [10-11] юқори карбонатли Қизилқум фосфоритларидан донатор суперфосфат олишнинг жадаллашган ва кам харажатли технологиясини яратди. Ишланманинг асосий моҳияти шундаки, юқори карбонатли фосфорит концентрланган сульфат кислота билан қайта ишланади. Парчалаш жараёни жуда тез содир бўлади, катта иссиқлик ажралиб чиқади, реакцияда қатнашувчи моддаларда сув миқдори нисбатан камлиги сабабли умуман кўпикланиш ҳодисаси кузатилмайди. Фосфоритнинг парчаланиш даражаси ва олинадиган маҳсулот сифати сульфат кислота концентрациясига, унинг меъёрига ҳамда хом ашё навига боғлиқ равишда ўзгаради. Юқори карбонатли фосфоритни ($CO_2:P_2O_5=0,5$ ва ундан юқори) 60-95%ли сульфат кислотанинг 80-100%ли меъёри билан қайта ишлаш суперфосфат олишнинг

оптималь шартлари ҳисобланади. Фосфоритнинг парчаланиш даражаси жараённинг кўсаткичларига қараб 85-95%ни ташкил қилади. Олинган натижалар асосида оддий суперфосфат олишнинг технологик тизими тавсия этилди. Унинг камерали усулдан фарқи фосфат ҳам ашёсини кислота ёрдамида парчалаш, ҳосил бўлган маҳсулотни нейтраллаш, донадорлаш ва қуритиш жараёнлари биргина ускунада-шнекли аралаштиргичда қисқа вақт 15-20 дақиқа давомида амалга оширилади.

Маълум камерали суперфосфат олиш технологиясидан афзаллиги шундаки, яратилган технология жараёнларида кислотани суюлтириш, ҳам ашёни катта камера қурилмасида парчалаш, (1,5-2 соат) олинган нордон суперфосфатни омборхоналарда охиригача парчалаш (4-6 сутка), маҳсулотни катта барабанларда аммонийлаш, доналаш ва уни қуритиш босқичлар қисқаради. Олинган суперфосфат ўз таркиби ва хоссалари билан бошқа усулларда ишлаб чиқилган маҳсулотлардан фарқ қилмайди.

Агрокимёвий кузатишлар янги технологияда олинган суперфосфатнинг юқори самарадорлигини кўрсатди. Юқори карбонатли Қизилқум фосфоритларидан оддий суперфосфат олиш технологик тизимнинг соддалашishi ва жадаллашishi ҳисобига маҳсулотнинг таннари 20-25%га арзон бўлади. Ушбу ишланма тажриба ишлаб чиқариш қурилмасидан синовдан ўтди ва унинг асосида 2002 йили Самарқанд кимё заводида йилига 50 минг тонна ўғит ишлаб чиқарувчи ускуна қурилди.

Яратилган усулдаги ўғит олиш технологик кўрсаткичларга салбий таъсир этувчи кўпикланиш ҳодисасини батамом бартараф этиши юқори карбонатли фосфоритлар асосида янги навли оддий ва мураккаб ўғитлар сериясини синтез қилишга асос бўлди.

Марказий Қизилқум фосфоритларидан азот ва фосфор озикка элементлари зарур нисбатларда бўлган мураккаб ўғит олишнинг илмий асослари ва ишлаб чиқилган технологиянинг мазмунлари [12-17] ишларда келтирилган. Бойитилмаган фосфорит уни ва ювилган фосконцентратни сульфат кислотанинг турли меъёрларида парчалаш жараёнлари ўрганилган.

Изланишлар натижасида фосфат минералларнинг асосий қисми (75-80%) 5 дақиқа давомида парчаланиши аниқланган. Фосфоритларнинг парчаланиш даражасининг юқори бўлиши Қизилқум хом ашёсининг ўзига хос минералогик тузилиши билан изоҳланади. Мураккаб ўғитлар олиш учун ишлаб чиқилган оригинал технологияда кўпикланиш ҳодисаси кузатилмайди [12-13].

Юқори карбонатли фосфоритлар икки босқичда парчаланadi. Биринчи босқичда хом ашё 92-95%ли сульфат кислотанинг 67-75% меъёри ёрдамида қайта ишланади. Декарбонизация жараёни жуда тез содир бўлади, фосфоритнинг парчаланиш даражаси 65-80%ни ташкил қилади. Реакция натижасида ҳосил бўлган қуруқ ҳолатдаги ярим маҳсулот таркибида 3-5% CO_2 бўлади. Уни суюлтирилган сульфат кислота ёки аммоний сульфат ёки аммоний сульфатли сульфат кислота, фосфор кислотаси ёки нитрат кислотаси ва бошқа минерал компонентлар ёрдамида қайта ишлаб, янги ўғитлар яратиш мумкин. Иккинчи босқичда ва нейтраллаш жараёнида ҳосил бўладиган бўтқаларнинг реологик хоссалари қайта ишловчи компонент концентрацияси орқали амалга оширилади [18-19].

Юқори карбонатли Қизилқум фосфоритларини аммоний сульфат эритмаси билан парчалаш асосида NPSCa мураккаб ўғит олиш рационал технологиясининг илмий асослари [11] тақдим этилган. Бу жараёнда фосфоритни парчаланиш коэффиценти сульфат кислота меъёрига боғлиқ ҳолатда ошиб бориши кўрсатилган. NPSCa ўғитлар олиш учун ишлаб чиқилган технология фосфоритни сульфат кислотали қайта ишлаш технология билан қиёсланганда, сульфат кислота сарфи 20-25%га, аммиак 0,7-0,9% ва хом ашё 1,0-1,5%га тежалади. Технологик жараёнлар маҳсулотнинг аммонийлашиш босқичининг бўлмаслиги ҳисобига соддалашади. Самарқанд кимё корхонаси ускуналарида ишлаб чиқаришнинг тажриба-синовлари натижасида Қизилқум фосфоритларидан мураккаб фосфорли ўғит олиш мумкинлиги исботланди. Технология амалиётга жорий

килинган ва ушбу технология асосида таркибида 10% N ва 10% P_2O_5 бўлган - УФАУ мураккаб ўғит ишлаб чиқарилган.

Юқори сифатли фосфорли ўғит ишлаб чиқариш учун, албатта фосфор кислотаси зарур. Экстракцияли фосфор кислота олиш изланишларда бойитилмаган руда, механик ва термик бойитилган, шунингдек турли комбинация тизимида олинган бойитилган фосфоконцентратларни сульфат кислота таъсирида дигидрат ва полигидрат усулида қайта ишланди. Термик бойитилган фосфорит концентратларидан бошқаларида парчаланиш жараёни кучли кўпикланиш билан амалга ошади. Шу сабабли нормал технологик жараёнларни ташкил этиш мумкин бўлмайди [19].

Бойитилмаган фосфорит ва фосфоконцентратларни сульфат кислота таъсирида экстракцияланиши жараёни ҳарорати ва кислота концентрациясига боғлиқ. Олинган маҳсулот таркибидаги калций сульфат кристаллари турли ҳолатда ҳосил бўлиши аниқланди. Юқори карбонатли фосфоритларнинг парчаланишидан гипс кристаллари игнасимон елпиғичли ёки юлдузчали кўринишда бўлса, термоконцентрат бўтқаларида, асосан, пластинкали (80-140) x (20-60) мкм ўлчамли кристаллар ҳосил бўлади. Дигидрат йўли билан олинган ЭФК таркибида 20-23% P_2O_5 , полугидрат усулида эса 40% P_2O_5 бўлади. ЭФК олиш технологик жараёнларнинг оптимал шароити қуйидагича: фосфат хом ашёсини экстракциялашдаги ҳарорат 80-90⁰С, олинган бўтқанинг суюқ фазасидаги фосфор ангидриднинг концентрацияси 27-28%, ундаги сульфат ионларининг миқдори 2,0-2,5%, С:Ж фазалар нисбати (2-3):1, экстракция вақти 3,5-4,5 соат давом этади. Бунда фосфоритдан P_2O_5 ни ажратиб олиш даражаси 97,5-98,0%ни, фосфогипснинг филтрлаш тезлиги 700-900 кг/м² соатни ташкил қилади.

Термоконцентратдан таркибида P_2O_5 26-28% бўлган экстракцион фосфор кислота олиш мумкинлиги исботланган.

Олинган кислоталарнинг зичлиги, қовушқоқлиги, электр ўтказувчанлиги, қайнаш ҳарорати, иссиқлик сиғими каби физик-кимёвий хоссалари аниқланган.

Экстракцион фосфор кислота концентранган фосфорли ва мураккаб ўғитлар ишлаб чиқаришда муҳим аҳамиятга эга. Ушбу фосфор кислотасидан ГОСТ 18518 талабларига мос келадиган, таркибида 52,62% P_2O_5 бўлган олий навли аммофос олинди.

Юқори карбонатли фосфоритлардан экстракцияли фосфор кислота олиш технологиясининг энг катта камчилиги кўп миқдорда фосфогипс чиқиндисининг ҳосил бўлишидир.

Қизилқум фосфоритларини термик-кислотали усулда парчалаш асосида мураккаб фосфорли ўғит олинди. Юқори ҳароратда (100-300⁰С) таркибдаги компонентлар миқдори $MeO:P_2O_5=0,6-4,0$ нисбатларда бўлган хом ашё экстракцион фосфор кислота таъсирида парчалаб, мураккаб ўғит олишнинг оптимал технологик шароити аниқланди. Ҳароратнинг кўтарилиши билан фосфатларнинг сувда эрувчан шакли камаяди, ўзлаштирувчан P_2O_5 қисми эса ортади. $MeO:P_2O_5=0,6-4,0$ нисбатларнинг ортиши натижасида кислоталик камайиши билан маҳсулотнинг қуриш ҳарорати ва вақти ҳам тежалади.

Қизилқум фосфоритларини 50-70⁰С ҳароратда 25,2-34,5% P_2O_5 ли ЭФК нинг 80-100% стехиометриядаги меъёри таъсирида қайта ишлаб, оқувчан бўтқанинг динамик қовушқоқлиги 65 мПа·с дан юқори бўлмаган қўш суперфосфат олинди. Илмий изланишлар натижасида суюқ фаза миқдорининг камайиши ва кислота концентрацияси ортиши билан суспензияларнинг қовушқоқлиги ортиши аниқланди. Бу эса фосфат хом ашёсига қайта ишлов бериш жараёнида водород ионлари билан фосфорит минералларини диффузияланишини қийинлаштириб юборади.

Шунингдек, Қизилқум термоконцентратларини 47,5%ли P_2O_5 экстракцияли фосфор кислотанинг 80-110%ли стехиометрия меъёрлари таъсирида парчалаб қотувчан суспензия қурилишида камера қўш суперфосфатини олиш мумкинлиги ўрганилди. Жараёнлар юқори жадалликда боради ва 1-1,5 соатдан сўнг таркибида P_2O_5 эркин кислоталиги 5,5-11% бўлган камерали маҳсулоти олинади. Фосфатнинг парчаланиш коэффиценти 6 кундан сўнг 94,3%га кўтарилди.

Агрокимёвий синов маълумотлари натижалари асосида аммофосфат ўғити самарадорлик жиҳатидан аммофос ва қўш суперфосфатдан қолишмаслиги аниқланган. Ундан турли иқлим-тупроқ шароитида барча турдаги қишлоқ хўжалик экинлари учун фойдаланиш мумкинлиги тавсия қилинган.

Қизилқум фосфоритининг бойитилмаган унини, паст сифатли фосфоритлари ва фосфорит чанги, термоконцентратларни экстракцияли фосфор кислота ёрдамида қайта ишлаб, аммофосфат ўғитни олиш [20-21] ишларда кўрсатилган.

Мураккаб фосфорли ўғит олиш жараёндаги ҳарорат $60-65^{\circ}\text{C}$ ни ташкил қилади. Фосфорит билан экстракцияли фосфор кислота 1:0,05; 1:0,10; 1:0,15; 1:0,20; 1:0,25; ва 1:0,30 нисбатларда олинад. Фосфоритнинг парчаланиш жараёнининг давомийлиги 45 дақиқагача боради. Олинган маҳсулот таркибида: N 7,98%, $\text{P}_2\text{O}_{5\text{умум}}$ 47,95%, P_2O_5 нинг трилон-Б эритмасида ўзлаштирувчан 46,12%, лимон кислотада эса 47,07% , сувда эрувчан P_2O_5 қисми 37,50% улушда бўлган аммофосфат ўғитни олиш мумкинлиги исботланди.

Қизилқум фосфоритларини нитрат кислота билан қайта ишлаб нитрофос ва кальций селитраси, нитрокальцийсульфофосфат ўғитларини олишнинг физик-кимёвий асослари бир қанча илмий манбаларда тўлиқ ва кенгрок ёритилган [21-22].

Бойитилмаган фосфорит рудани нитрат кислота билан парчаланганда (диаметри 2-3 мм) кичик ҳажмдаги кўпиклар ҳосил бўлади. Қизилқум фосфоритларидаги кўпиклар ҳажми Қоратоғ фосфоритларидаги нисбатан 3-4 марта юқори. 55%ли нитрат кислота таъсирида фосфоконцентратнинг парчаланишининг стехиометрияда унинг таркибидаги CaO ва MgO ни парчаланишига ҳисобланган. Фосфоконцентратнинг парчаланиши оптимал шароитида 50°C ҳарорат, 110%ли кислота меъёри, таъсир вақти 10-15 дақиқани ташкил қилди. Бу шароитда P_2O_5 нинг 99%, Fe_2O_3 7,8-8,1% эритмага ўтади. Газ фазага эса 1,26-1,34% азот оксиди ажралади. Жараённинг ўртача

фаолланиш энергияси қиймати 1,09 ккал/моль (Қоратоғ учун 3,42, Гулиоб фосфоритларида 3,09; апатит концентрат 10,10 ккал/моль). Жерой фосфоритлари таркибидаги темир бирикмаларининг кислота таъсиридаги эрувчанлиги Қоратоғ, Егорьев, Полпин, Вятск ва бошқа фосфоритларга нисбатан кам бўлади [72]. Жерой фосфорит намуналарининг нитрат кислота таъсирида эримайдиган қолдиқларидаги кварц, гидрогетит, лой минераллари, асосан монтмориллонит ва гидро слюдалар умумий 4,03%, 18,76% да, Сардор фосфоритларида эса эримас қисмдаги кварц, гидрогетит, монтмориллонит ва гидрослюдалар 4,12% ни ташкил қилади.

Марказий Қизилқум фосфоритларини нитрат кислота билан қайта ишлаш асосида олинган маҳсулот таркибидаги кальций нитрат миқдорини камайтириб ва фосфор ангидрид улушини ошириб, суюқ мураккаб ўғит олинди. Реакция натижасида ҳосил бўлган кальций нитратни алоҳида $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ кўринишда ажратиб, тайёр ўғит сифатида фойдаланиш илмий манбаларда кўрсатилган. Хом ашёни парчалаш жараёнида ҳосил бўлган кальций нитрат совитиб ажратилгандан сўнг маҳсулот нитрофос ўғитига қайта ишланади. Кальций нитрат эса ювиб, нейтралланиб, кальций селитрасига айлантрилади. P_2O_5 60-70% сувда эрувчан шаклда бўлган фосфорли мураккаб ўғит олиш учун хом ашё таркибидаги $\text{CaO}:\text{P}_2\text{O}_5=0,44-0,36$ нисбати, эритма муҳити $\text{pH}=4,3-4,5$, кальций нитратни совитиш ҳарорати 8°C дан 3°C ни ташкил қилади. Олинган $\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5=0,9-1,1$ нисбатли маҳсулот таркибида умумий озикқа компонентлари 41,4-47,3% га тенг. Технология «Максам-Чирчик» ОАЖ тажриба қурилмасида синаб кўрилди.

Қизилқум фосфоритларининг нитрат кислотада парчаланишидаги кўпикланишни йўқотиш ва яхши товар хусусиятга эга арзон мураккаб ўғит олиш учун биринчи марта термик ва бойитилган фосфоконцентрат, бойитилмаган рудалар бир босқичли ҳамда икки босқичли парчаланишнинг турли шароитига боғлиқлиги бўйича янги илмий натижа олинди.

Юқори карбонатли Қизилқум фосфоритларининг кам меъёрли нитрат кислота ва уларни аммоний сульфатли нитрат кислотаси таъсирида парчалаш

каттик фазада олиб борилади. Олинган маҳсулотнинг реологик хоссаларини зичлик, қовушқоқлик ва жараёнлардаги шароитлари яъни ҳарорат ($30-60^{\circ}\text{C}$), фосфорит: H_2O нисбатлари, кислота меъёри, бўтқаларнинг муҳитга (pH) боғлиқлиги аниқланди. Яратилган технология лаборатория курилмасида синаб кўрилди ва ишлаб чиқаришнинг моддий баланси тузилди ҳамда технологик тизими тавсия этилди. Ушбу технология асосида янги навли нитрокальцийфосфат ўғити таркибидаги 1 тонна 100%ли P_2O_5 таннархи Олмалик «Аммофос» ОАЖ ва Самарқанд кимё заводида ишлаб чиқарилаётган аммофос таннархига нисбатан 31096 ва 116374 сум арзонлиги ҳисоблаб чиқилган [22].

Фосфорли ўғитлар турига преципитат ҳам кирази. Унинг таркиби асосан дикальцийфосфат тузидан иборат. Агрокимёвий самарадорлиги жихатидан суперфосфатга яқин бўлганлиги сабабли, уни нордон ва кучсиз кислотали тупроқ шароитида барча экинлар учун фосфорли ўғит сифатида фойдаланиш мумкин.

Марказий Қизилқум фосфоритларини хлорид кислота таъсирида парчалаб, преципитат олиш жараёнларининг кинетик қонуниятлари ўрганилган. Фосфоритларининг $10^{\circ}-40^{\circ}\text{C}$ ҳароратда 15-20% ли хлорид кислота билан парчаланиши Қоратоғ фосфоритларига нисбатан юқори тезликда боради. 30 секунд давомида қайта ишланган Сардара фосфоритининг парчаланиш даражаси 62-72%га тенг. 10-20 дақиқада эса фосфоритни қолган 28-38% қисми парчаланаяди.

Қизилқум фосфоритларини хлорид кислота билан қайта ишлашда кўпикланишни бартараф қилиш учун ўтказилган тадқиқот маълумотлари бир қатор нейтраллаш жараёнларида кўпикланиш даврийлиги 7-23 дан 0,2-0,5 гача камайитириши ва кўпикланишни унумли сўндириш мумкинлигини тасдиқлайди. Маҳаллий юқори карбонатли хом-ашёларни хлорид кислота билан фторсизлантириб, оҳактошда нейтраллаб, ўғитли ва озиқали преципитатлар олишнинг технологик тизими ишлаб чиқилди. Бу жараёнларда 50-60%ли нейтралловчи реагент таъсирида эритмада қолган

70-80% фтор ва ортиқча 30-47% фосфор ангидрид чўкади. Бир вақтнинг ўзида эритмани икки босқичда нейтраллаб таркибида 42-46,6% P_2O_5 , 1,3-2,0% ва 0,1% F бўлган фосфорли ўғит ва озикали преципитатлар олинди.

1.3. Фосфатларни фаоллаштириш усуллари

Фосфоритларни фаоллаштириш - унинг таркибидаги фосфор озика элементини турли усуллар ёрдамида ўсимлик ўзлаштира оладиган ҳолатга ўтказиш жараёнидир.

Бугунги кунда саноатда ишлаб чиқарилаётган сувда эрувчан фосфорли ўғитлар танқислигини саноат аҳамиятига эга бўлмаган маҳаллий фосфат хом ашёларидан оқилона фойдаланиб камайитириш керак. Маълумки, фосфорит унини кучсиз кислотали муҳит ҳисобланган бўз ва торфли тупроқларда қўлланганда унинг таркибидаги кальцийфторапатитнинг эрувчанлиги ошиши натижасида ҳосил бўлган фосфатларнинг нордон тузлари ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсир этади. Уларни нейтрал ва ишқорий муҳитли тупроқларда қўллаш эса самарасиздир. Фаоллашган фосфоритларни олиш анъанавий усуллар ёрдамида олинган сувда эрувчан ўғитларга нисбатан анча осон ва самаралидир.

Ҳозирги кунда паст, сифатсиз фосфоритлар ва реагентлардан унумли фойдаланиш мақсадида фосфорит таркибидаги фосфор ангидридни ўсимлик ўзлаштирмайдиган шаклдан ўзлаштирувчан ҳолатга ўтказиш учун фаоллаштиришнинг механик, кимёвий, механо-кимёвий, термик, комплексометрик, ва микробиологик усуллари ишлаб чиқилди. Фосфат хом ашёларини фаоллаштириш усуллари илмий-техник манбаларда тақдим этилган.

Табиий фосфатларни механик фаоллаштириш, яъни уларни майинлаштириш жараёнлари юқори кучланиш энержиясига эга бўлган алоҳида майдаловчи зарбали қурилмаларда: парчаловчи, дисмембратор, марказий қочирмали, оқимли, ғалтакли, доирали, бурмали планетар, дифференцияли ва ҳоказо тегирмонларда бажарилади. Механик

фаолаштирилгандан сўнг маҳсулотларнинг донаторлик таркиби $-+0,4$ мм $1,4\%$ ни, $-0,4-+0,2$ мм $6,8\%$ ни, $-0,2-+0,16$ мм $5,0\%$ ни, $-0,16-+0,1$ мм $10,4\%$ ни, $-0,1-+0,071$ мм $14,4\%$ ни, $-0,071-+0,05$ мм $14,6\%$ ни, $0,05$ мм $47,4\%$ ни ташкил қилади.

Бойитилмаган фосфоритдаги P_2O_5 нинг ўзлаштирувчан улушини ошириш ва ундан фосфорли ўғит сифатида қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида унумли фойдаланиш учун у механик усулда фаолаштирилган. Богданис кони фосфоритларининг таркибида $0,16$ мм ўлчамли доналар ҳосил бўлишигача майинлаштирилган; $P_2O_{5\text{сумм}}$ 10% , SiO_2 $60,7\%$, CaO $12,7\%$, MgO $0,6\%$, K_2O $1,7\%$, Fe_2O_3 $3,4\%$, Al_2O_3 $4,1\%$, F $0,9\%$ дан иборат бўлган суспензияли маҳсулот олишда 50% гача сув аралаштирилади. Сўнг икки электродли 10 кВ амплитудаси 10^{-4} секунд бўлган зарбали электр импульсли курилмада беш саот давомида қайта ишлаб суспензия олинади. Маҳсулотнинг қаттиқ фазаси таркибидаги умумий P_2O_5 $5,4\%$ бўлиб, унинг парчаланиш даражаси 54% га тенг.

Фосфоритларни механик усулда фаоллаштириш жараёнида унинг ўсимлик ўзлаштирувчан P_2O_5 шакли ортиши билан бирга у баъзи камчиликлардан ҳоли эмас. Европа стандартлари бўйича фосфорит унининг майинлик даражаси ($0,063$ мм) 90% дан кам бўлмаслиги керак. Фаоллашган фосфоритлар таркибидаги доналарнинг кичик ўлчамли бўлиши ундан ўғит сифатида фойдаланиш жараёнида у кучли чангланиши сабабли фосфоритни 50% га йўқотилиши мумкин.

Жерой-Сардара фосфоритининг $0,1$ мм гача майинлаштирилган уни нордон тупроқларда фойдаланилганда, унинг агрокимёвий самарадорлиги $70-80\%$ га ортиши аниқланган. Бироқ фосфорит унини Ўзбекистон тупроқларида қўллаш мумкин эмас, чунки фосфорит бу шароитда инерт ҳолатда бўлади.

Механик усул ёрдамида хом ашёни фаоллаштиришдаги бу муаммоларни бартараф этиш йўлларида бири майинлаштирилган фосфоритларини фаол реагентлар ёрдамида механик-кимёвий йўл билан қайта ишлаш, уларни доналаш ёки таблетка шаклига келтиришдир. Бунда

доналар ўлчами 2,5 ммдан катта бўлмаган маҳсулотнинг керакли мустаҳкамлиги сақланиб қорлиши билан биргаликда, тупроқнинг нам шароитларида унинг яхши уваланишини ҳам таъминланиши лозим.

Механик-кимёвий фаоллаштиришда эса фосфат хом-ашёларини юқори даражада майинлаштириш кимёвий реагентлар иштирокида ўтказилади. Бу усулда кучли зарба ва реагентлар таъсирида фосфатларнинг тузилиш халқаларини бузилиши ҳисобига унинг кристаллиги кичрайиб, солиштирма юзаси ортади ва у аморф ҳолатга ўтади. Механик-кимёвий фаоллаштириш натижасида фосфоритлар таркибидаги P_2O_5 нинг ўсимлик ўзлаштирувчан шакли ҳосил бўлади.

Паст навли ва оддий фосфоритларни механокимёвий усулларда фаоллаштириш бир қанча илмий техник манбаларда [23-24] кўрсатилган.

Масалан, доналар ўлчами $<0,063$ мм гача майинлаштирилган карбонатли фосфорит уни (P_2O_5) фаоллаштирувчи ва боғловчи қўшимча сифатда сульфат аммоний эритмасидан фойдаланиб донатор фосфорли ва фосфоркалийли ўғитлар ишлаб чиқариш технологияси тавсия этилган.

Табиий фосфоритларни қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида арзон фосфорли ўғит сифатида қўллаш ғояларини буюк агрохимик олим, академик Д.Н.Прянишников илгари сурган ва ўзининг изланишларида исботлаб берган. Ўша даврда айрим тупроқлар фосфорит унидаги P_2O_5 ни ўсимлик ўзлаштирувчан шаклга ўтказиши, баъзи ўсимликлар эса P_2O_5 ни фосфорит унидан бевосита сингдириб олиши маълум эди. Ушбу натижалар асосида табиий фосфатларни кимёвий фаоллаштиришнинг бир неча усуллари ишлаб чиқилди. Кўпгина маданий ўсимликлар, яъни беда ва ғалла фосфордан бевосита фойдалана олмасада, қорабуғдой, нўхот, хантал, люпин каби ўсимликларда ўзлаштирувчан хусусияти аниқланган эди. Асосан люпин, бу ўсимликлар орасида муҳим ўринни эгалайди. Люпиннинг қалин илдизли системаси апатит минералларини эритиш хусусиятига эга.

1900 йил Прянишников Д.Н. ўз тажрибаларида аммоний тузлари ёрдамида фосфоритнинг ўсимлик илдизларининг фаолияти таъсирида

эришини исботлади. Олтингугурт ҳам фосфоритни парчалаш хоссасига эга. Америкалик Ваксман ва Липман ўз тадқиқотларида тупроқ, фосфорит ва олтингугуртдан тайёрланган компостларда катта миқдорда эрувчан P_2O_5 йиғилганлигини кўрсатишди. Бунда олтингугурт бактериялар таъсирида оксидланиб, сульфат кислотани ҳосил қилади. Россияда А.А.Калужскийнинг Саратов шахридаги тажрибаларида эса олтингугуртни фосфорит билан аралаштириб, қора тупроққа солинганда фосфоритнинг таъсири суперфосфат таъсирига тенглашганлиги аниқланди.

Фосфорит унга оз миқдордаги кислота билан қайта ишлов бериб, таркибидаги фосфат минераларининг эрувчанлигини ошириб унинг агрокимёвий унумдорлигини ошириш мумкин.

Тадқиқотларда Егорьев фосфорити 3,8%, 7,6% ва 15,2% (ҳом ашёга нисбатан) фосфор, нитрат ва хлорид кислоталар билан қайта ишланган. Кислотанинг тўлиқсиз меъёрида парчалаб, олинган маҳсулот маккажўхори ва сулида синаб кўрилди. Яхши агрокимёвий кўрсаткичлар фосфоритни фосфор кислота билан фаоллаштирилган вариантларида олинди. Фосфорит унини хлорид ва азот кислоталар таъсирида қисман парчалаб, олинган ўғитларнинг самарадорлик кўрсаткичлари фосфор кислота билан фаоллаштириб олинган ўғитларга нисбатан пастроқ бўлиши кузатилади. Фосфорит унини қайта ишлаш учун фосфор кислотасининг оптимал меъёри 7-8%га тенг бўлиши аниқланган. Тўлиқсиз меъёрли кислота билан фосфоритни парчалаш асосида олинган маҳсулотларнинг ўсимликка фойдали таъсир коэффициенти қиёсланганда фосфоритга нисбатан 5-8 марта юқори бўлиши кузатилади. Тажрибалар асосида эрувчан фосфатларнинг тупроқ билан ўзаро таъсири натижаси камроқ аксинча, бу шароитда кам миқдорда кислота билан қайта ишланган фосфатлар фаолроқ бўлиши аниқланди. Шунингдек, ушбу ҳом ашёси фосфор кислотанинг турли концентрацияларида ҳам қисман парчаланиши ўрганилган.

Кўш суперфосфат ишлаб чиқариш учун зарур бўлган фосфор кислотани стехиометрик меъёрига нисбатан 12,5%, 25%, 37,5%, 50%ларда олинган.

Фосфоритни фосфор кислотанинг 25%ли оптимал меъёри билан парчалаб олинган маҳсулотда фосфатларнинг ўсимликка фойдали таъсири амалий жиҳатдан суперфосфатга яқинлиги кўрсатилди.

Фаоллаштирилган фосфоритларни доналаштирилганда уларнинг самарадорлиги пасаймади, аксинча уларнинг физик-механик хоссалари яхшиланиши сабабли агрокимёвий унумдорлиги ортди. Дала шароитида олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатадики, кўш суперфосфат олиш учун зарур бўлган стехиометриядаги кислота сарфини 4 марта камайтириш асосида олинган маҳсулот агрокимёвий сифатлари бўйича куш суперфосфатдан қолишмайди.

Табиий фосфатларни кислоталар ёрдамида фаоллаштириб, янги навли ўғитлар олиш усуллари билан кўпгина олимлар шуғулланган. Масалан, намлиги 3-15% бўлган ва заррачалари 1 ммдан кичик бўлган фосфат хом ашёси ёки унинг ноорганик ёки органик ўғитлар билан аралашмаси фосфатни парчалаш учун зарур бўлган минерал кислоталарнинг (сулфат, азот ёки уларнинг аралашмаси) 50%ли меъёри билан интенсив аралаштирилади. Олинган иссиқ маҳсулот совитилади ва қурилади ёки омборхонда 20 смгача қатлам ҳолида сақланади.

Бошқа усулда эса тайёрланган аралашма концентрланган фосфор ёки сулфат ёки нитрат кислоталарнинг 30-40% миқдори ёрдамида узун аралаштиргичда қайта ишланади ва жараённинг сўнгида маҳсулот массасига нисбатан 10-20% сув қўшилади. Тарелкали доналаштиргичда тайёр маҳсулот майда зарраларни боғловчи моддалар (силикат эритмаси, клей, сулфитли чиқиндилар, спирт саноати дурдаси) ёки мочевина қотишмаси ёки аммоний нитрат калий тузи билан ёки унингсиз донатор шаклга ўтказилади. Совитилган донатор ўғитларнинг қуйидаги 0-18-18; 10-10-10; 13-13-15 маркалари олиниши мумкин.

Юқори карбонатли Чўлоқтоғ, Чилисой фосфоритлари ва даломит миқдори кўп бўлган Кўкжон фосфорит намуналарини фаоллаштириш учун муҳити $pH=0,5$ ли фосфатларни нитрат кислотси билан қайта ишлашда ҳосил

бўлган таркиби 4% N, 11,4% P_2O_5 нитрат-фосфатли, шунингдек 10%ли аммоний нитрат, 30%ли аммоний сульфат, 50-70%ли кальций нитрат эритмаларидан фойдаланилади. Хом ашёни фаоллаштириш шароити куйидагича бўлган: C:K=5:1 нисбатда, ҳарорат 80°C, давомийлик 30 дақиқа. Қисман аммонийлашган (pH=2,5 гача) нитрат-фосфат эритмалари билан фаоллаштирилганда фосфоритни карбонсизланиш даражаси 47,5%ни ташкил қилади ва фосфорнинг тахминан 30% ўзлаштирувчан ҳолатда бўлади. Даломитлашган фосфоритларни фаоллаштирилганда P_2O_5 нинг ўзлаштирувчан миқдори ошиши кузатилмади.

Чўлоқтоғ фосфоритларини аммонийлашган (pH=2) экстракцияли фосфор кислота ва нитрафосфат аралашма эритмалари билан фаоллаштириш асосида нитроаммофосфат ўғити олинди. Унинг таркибидаги фосфорнинг 87% ўзлаштирувчан ва 77% эса сувда эрувчан ҳолда бўлиб, аммофосфат ўғитининг Б маркаси техник шартларига мос келади.

Чўлоқтоғ фосфоритини сульфат ва нитрат аммоний эритмалари билан қайта ишланганда ўғит таркибидаги ўзлаштирувчан фосфатлар миқдорининг карбонсизланиш даражаси 24-42% бўлганда, 38-42%гача ортади. Чилисой фосфоритига кальций нитрат эритмалари билан ишлов берилганда фосфорнинг ўзлаштирувчан P_2O_5 қисми 48-79%гача ошади.

Чўлоқтоғ, Кўкжон ва Чилисой фосфоритларини pH=2,0-2,65 муҳитгача аммонийлаштирилган экстракцияли фосфор кислотаси билан кимёвий фаоллаштириш мумкинлиги ўрганилган.

Фосфоритни фосфор кислотанинг оз миқдори билан парчалаб, таркибидаги фосфор озикасининг 50-60% сувда эрувчан бўлган суперфос ўғити олинган ва уни турли хил қишлоқ хўжалик экинларида синаш унинг юқори агрокимёвий самарадорликка эга эканлиги кўрсатилган.

Фосфат хом ашёларни олтингугурт, аммоний сульфат, сульфат мочевинолар қўшиб фаоллаштириш мумкин. Масалан, майдалаб қуритилган сифатсиз фосфоритларга буғ ҳолатидаги 5-7% миқдордаги олтингугурт, микроэлементлар ва бактерия (озикали муҳит ёки нитрат эритма)лар

кўшилади. Бу тупроқдаги биокимёвий жараёнларни тезлаштиради ва ўсимлик ҳосилдорлигининг ошишига ёрдам беради.

Худди шу таҳлилда фаоллаштириш учун аммоний сульфат, суперфосфат, мочеви́на, калий нитрат ёки сульфатлардан, сульфокарбамид композициясидан, нитрат мочеви́на, нафтенатлар ва уларнинг карбамидли бирикмалари ва бошқалардан фойдаланиш мумкин.

Табиий фосфатларни кенг тарқалган кислотали усулда кимёвий фаоллаштиришдан ташқари, уларни термокимёвий усуллар ёрдамида қайта ишлаб, термофосфатлар олинган. Улар фосфатларни ишқорий тузлар билан, 1100-1200°C ҳароратда эритиш ёки қиздириб, бириктириш натижасида ҳосил бўлган маҳсулотлардир. Масалан, Зимятина Ф.Ф. апатит концентратини углерод натрий сульфати ёки магний сульфати билан қиздириб бириктириш асосида таркибидаги фосфорнинг 20-22% лимон кислота эритмасида термофосфатлар олишга эришди.

Термофосфатлар олишда натрий карбонат, кальций оксиди ва кремнезем аралашмаси ва бошқалардан фойдаланиш мумкин.

Фосфоритларни фаоллаштиришнинг яна бир усули, уларни микроблар билан қайта ишлашдир. Тупроқ микрофлоралари фосфорнинг табиатда айланишида муҳим ўрин тутди. Улар Са, Al, Fe ли ноорганик ва органик фосфат бирикмаларини эритиш жараёнида иштирок этадилар.

Кальций уч фосфатни эритувчи бактериялар ўсимлик илдиз юқоридаги тупроқ, фосфорит уни, торф-гўнг-фосфорит компости каби объектлардан ажратиб олинган. Тупроқ микрофлораси таркибидаги табиий фосфатларни эритувчи микроорганизмлар миқдори 1-35%ни ташкил қилади.

Фосфат хом ашёсини эритувчи микроорганизмларга турли хил зарарловчи гуруҳлар киради. Фосфатларни парчаловчи микроорганизмлар ўзининг ҳаёт фаолияти давомида эркин органик кислоталарни ажратиши натижасида кальций уч фосфатни эритиб, ўсимликларга зарур бўлган нордон фосфат тузларни ҳосил қилади.

Фосфатларни эритувчи замбуруғларга, *Aspergillus niger*, *Penicillium digitatum*, *Penicillium sp*, *Asp awotorular* кириши таъкидланган. Фосфоритни парчаловчи микроорганизмларга азобактериялар, алюиносиликатли бактериялар, тион бактериялар, бациллалар, *Bac cerius*, *Bac polymuxa*, *Bac megaterium*, *Bac subtilis* спорасиз бактериялар *Pseudomonas fluorescens* *Ps. striata* ларни ҳам киритиш мумкин.

2 БОБ. ФОСФОРИТЛАРНИ СУЛЬФАТ ВА НИТРАТ КИСЛОТАЛАРИ БИЛАН ҚАЙТА ИШЛАБ МУРАККАБ ЎВИТЛАР ОЛИШ

Паст навли фосфоритлардан фойдаланишнинг унумли усулларида бири уларни минерал кислоталарнинг тузлари билан кимёвий фаоллаштириб, аста-секин таъсир этувчи мураккаб фосфорли ўғит олиш мумкин. Минерал кислота тузлари билан фосфоритларни ноанъанавий усуллар ёрдамида қайта ишлаш маҳаллий хом ашёни фосфорли ўғит сифатида улардан фойдаланиш жойларида ишлаб чиқаришни ташкил қилиш имкониятини беради.

Маълумки, фосфоритларнинг асосий таркибини сувда кам эрувчан ўрта тузлар ташкил қилади. Шу сабабли ўсимлик улардан фосфорни қийин-чилик билан, фақат нордон тупроқ шароитида ўзлаштира олади. Майинлаштирилган (ёки механик фаоллаштирилган) фосфорит унини олиш, ташиш ва қишлоқ хўжалигида қўллаш иқтисодий жиҳатдан самарали эмас.

Марказий Қизилқум фосфоритлари таркибидаги карбонатли минерал - калцит уч хил шаклда бўлиши, яъни «экдокалцит», «энзокалцит» ва фосфат минераллари тузилиш ҳалқаларида карбонат ионлари (CO_2) изоаморф ҳолда боғланиши ушбу хом-ашёни минерал кислота ва тузлар таъсирида енгил ва тез парчаланишига имкон беради.

Қизилқум фосфоритларининг юқорида қайд этилган минералогик ва моддий таркиби, тузилиш хусусиятлари мазкур хом ашёларни кимёвий фаоллаштириш мумкинлигини тасдиқлайди. Фосфоритлар таркибидаги кальцийфторапатитни ўсимлик ўзлаштирувчан фосфат тузлари шаклига ўтказиш, ҳамда аста-секин таъсир этувчи мураккаб фосфорли ўғитлар олиш мақсадида уларни сульфат ва нитрат кислоталарининг тўлиқсиз меъёрлари билан парчаланиш жараёни ўрганилди.

Олинган мураккаб азот-фосфорли ўғитлар таркибидаги асосий озика элементлари миқдори, яъни фосфор ангидриднинг турли шакллари (умумий, сувда эрувчан, ўсимлик ўзлаштирувчан қисми), азот, кальций оксиди,

кабонат ангидриди ва намлиги маълум стандарт усуллар ёрдамида кимёвий таҳлил қилинди.

Фосфат хом ашё намуналарининг сувда эрувчанлигини ўрганиш натижалари асосида олинган маълумотлар шуни кўрсатдики, Қизилқум фосфоритлари сувда деярли эримайди. Фосфорит таркибидаги P_2O_5 нинг ўзлаштирувчан шаклини қуйидаги эритмаларда таҳлил қилинганда ушбу натижалар олинди:

хлорид кислотасининг 0,1 н эритмасида 16-18,3%ни;

лимон кислотасининг 2%ли эритмасида 12-15%ни;

0,2 М трилон-Б эритмасида 8-10%ни ташкил қилади.

Демак, ушбу фосфоритларни фаоллаштирмасдан улардан кишлоқ хўжалигида фосфорли ўғит сифатида фойдаланиш самарасиздир.

Ҳозирги кунда “SAMARQANDKIMYO” ОАЖ бойитилмаган оддий фосфорит унини қайта ишлаб нитрокальцийфосфат (нитрофос) ва Фосфорли суспензиялаштирилган суюқ селитра, “ELEKTROKIMYOZAVOD” ҚК-ЁАЖ эса паст сифатли фосфоритлардан оддий суперфосфат ишлаб чиқармоқда.

2.1. Фосфоритларнинг физик - кимёвий ва механик хоссалари

Марказий Қизилқум фосфоритларидан янги навли фосфорли ўғитлар олишнинг физик-кимёвий асосларини яратишда, меёрий-техник хужжатларни ишлаб чиқиш ва саноат миқёсида ишлаб чиқаришни ташкиллаштиришда хом ашё ва тайёр маҳсулотларнинг физик-кимёвий ва механик хоссалари ҳақидаги маълумотлар зарурдир. Чунки бу тавсифномалар хом-ашёларни қайта ишлаш учун қурилма ва ускуналар ўлчамини тўғри ҳисоблаш билан бирга улардан унумли фойдаланишга имкон беради.

Маълумки, кўпгина чанг ва кукунсимон материалларнинг физик-механик хусусиятлари уларнинг намлиги ва зичлиги ортиши таъсирида кескин ўзгаради. Бу ҳол хом ашёни корхона ичида ташиш, омборхонада

сақлаш ва қадоклаш қурилмаларини лойиҳалаш ҳамда фойдаланиш жараёнларида кўпгина ноқулай шароитларни келтириб чиқаради.

Шунинг учун Қизилқумнинг бойитилмаган фосфорит унининг кимёвий таркиби ва физик- механик хоссалари турли намликда ўрганилди. Тажриба натижалари 2.1, 2.2-жадвалларда келтирилган.

Фосфорит заррачаларининг оқувчан шароитдаги ҳаракатчанлиги унинг уйма оғирлиги орқали ифодаланади. У хом ашё сақланаётган ҳажмдаги ва шунингдек бункер ва силослардан бўшатилаётгандаги ҳаракатининг асосий кўрсаткичларини ҳисоблашда зарур бўлади. Уйма оғирлик кўрсаткичи асосий хом ашё бункер ва идишлар ўлчовларини, уни ташувчи мослама ва қурилма қувватларини ҳисоблаш учун аниқланади.

Намлиги 1,15% бўлган бойитилмаган фосфорит унининг уйма оғирлиги 1,07 г/см³ га тенг. Хом ашё таркибидаги намликнинг 2,45%гача ортиши унинг уйма оғирлигини 1,13 мартага оширади.

2.1-жадвал

Қизилқум фосфорит унининг кимёвий таркиби, %

Намуналар	Компонентлар								
	P ₂ O ₅	CaO	MgO	CO ₂	R ₂ O ₃	SO ₃	F	H ₂ O	Э.Қ.
Бойитилмаган фосфорит уни	7,65	44,57	1,73	15,25	2,53	4,42	2,32	1,15	7,84

Сочилувчан модда заррачалар ҳаракати уларнинг эркин юзада ҳосил қилган табиий қиялик бурчагига боғлиқдир. Қиялик бурчаги қанча кичик бўлса унинг юқори сочилувчанлигини кўрсатади.

2.2-жадвал

Қизилқум фосфорит унининг физик- механик хоссалари

Технологик кўрсаткичлар	Бойитилмаган фосфорит уни
----------------------------	---------------------------

Донодорлик, %	+0,16 мм - 30		
Намлик, %	1,15	2,10	2,45
Зичлик, г/см ³	2,31	2,40	2,43
Уйма оғирлик, г/см ³	1,07	1,13	1,21
Табиий қиялик бурчаги, °С	38	40	42
Оқувчанлик, с	17	20	Оқувчан эмас

Қадоқлаш қурилмаларини лойиҳалаш ва танлашда фосфорит заррачаларининг оқувчанлиги катта рол ўйнайди. Маълум миқдордаги хом ашё намуналарини 4 мм диаметрға эга бўлган варонкадан оқиб тушиш вақти оқувчанликни ифодалайди.

Тажрибалар фақатгина намлиги 2,10%гача бўлган бойитилмаган фосфорит уни оқувчан эканлигини кўрсатди.

2.2 Қизилқум фосфоритларини сульфат ва нитрат кислота аралашмалари билан парчаланиши

Юқори карбонатли фосфоритлардан интенсив усул ёрдамида мураккаб азот-фосфорли ўғит олишнинг моҳияти шундан иборатки, фосфат хом ашёси сульфат ва нитрат кислота аралашмасининг тўлиқсиз меъёри билан парчаланadi.

Бойитилмаган фосфорт унини ва паст сифатли фосфортларни парчалаш жараёнининг оптимал шароитини аниқлаш учун уларни 93%ли сульфат ва 59%ли нитрат кислоталардан фойдаланилди. Кислоталарни стехиометрик меъёрини фосфорит таркибидаги фосфат ва карбонат минералларини парчалаб монокальцийфосфат ва кальций сульфат, кальций нитрат ҳосил бўлишига сарфланган миқдори ҳисобланди.

Фосфорит намуналарини парчаланиш даражасини кислоталарнинг меъёрига нисбатан боғлиқлигини аниқлаш учун хом ашёни 20 дақиқа давомида керакли миқдордаги кислота аралашмаси билан қайта ишланади. Ҳосил бўлган аҳсулот 105-110°C ҳароратда қуритилади ва унинг кимёвий таркиби аниқланади. Олинган натижалар 2.3-2.4 жадвалларда келтирилган.

Паст сифатли фосфоритларни сульфат ва нитрат кислоталарнинг тўлиқсиз меъёри билан парчалаш асосида олинган мураккаб ўғитлар “каттик” фазада содир бўлади, чунки реакция деярли сувсиз шароитда содир бўлади. Реакция маҳсулотлари классик усулларга нисбатан доимо майдаланиб реакцияга киришмаган фосфоритлар билан аралашиб, қопланиб туради. Бу жараёнда кўпикланиш кузатилмайди.

2.3 жадвал

Бойитилмаган фосфорит унини парчаланиш даражасига сульфат ва нитрат кислоталари меъёрларининг таъсири

Кислоталар меъёри, %		P ₂ O ₅ , %		CaO, %	N, %	K _п , %	H ₂ O, %
H ₂ SO ₄	HNO ₃	умум.	ўзлаш.				
60	20	11,19	9,76	25,11	1,95	87,22	6,40
50	30	10,20	8,98	22,98	2,60	88,04	8,40
40	40	9,88	8,73	22,17	3,46	88,36	10,81
30	50	9,43	8,36	21,17	4,11	88,65	12,79
20	60	8,93	7,95	20,03	4,70	89,03	14,71

2.4 жадвал

Бойитилмаган фосфорит унидан олинган мураккаб ўғитларнинг кимёвий таркиби

Кислоталар меъёри, %		P ₂ O ₅ , %		CaO, %	N, %	K _п , %	H ₂ O, %
H ₂ SO ₄	HNO ₃	умум.	ўзлаш.				

60	20	11,78	10,38	26,43	2,05	88,12	1,47
50	30	10,79	9,69	24,61	2,80	88,33	1,51
40	40	10,89	9,60	24,36	3,80	88,40	1,99
30	50	10,60	9,38	23,79	4,65	88,49	2,21
20	60	10,26	9,10	23,02	5,40	88,69	1,97

Кимёвий таҳлил натижалари шуни кўрсатадики олинган фосфат хом ашёсини парчаланишига сарф қилинган нитрат кислота меъёри 20%дан 60%гача ошганда мураккаб ўғитлар таркибидаги азот миқдори 1,97%дан 5,31% гача ва сувда эрувчан тўрт молекулали кальций нитрат ҳолидаги CaO миқдори 3,94% дан 10,62%гача ўзгаради. Кислоталар нисбати $\text{H}_2\text{SO}_4:\text{HNO}_3=60:20$ ва $50:30$ бўлгандаги мураккаб ўғитларнинг қуритишгача товар хусусиятлари қониқарли, нитрат кислота миқдорини янада ошиши ҳисобига ёпишқоқ масса ҳолатидаги ўғит олинади.

Олинган ўғитларнинг асосий таркибини моно- ва дикальцийфосфатлар, тўрт молекула сувли кальций нитрат, икки молекула сувли кальций сульфат ва фаоллашган шаклдаги пачланмай қолган фосфоритлар ташкил қилади.

Изланишлар натижасида парчаланишга сарф қилинаётган сульфат кислота меъёрини ортиши билан мураккаб ўғитлар таркибидаги кальций сульфат миқдори ортиб боради ва нитрат кислота меъёрини ортиб бориши билан эса маҳсулот таркибида ўта гигроскопик кальций нитрати миқдори кўпаяди. Натижада унинг товар хоссалари пасайиб кетади.

Бойитилмаган фосфорит уни кислоталар арашмаси билан енгил ва тез реакцияга киришади. Жараён бор йўғи 5-7 дақиқада тамом бўлади. Компонентдарнинг ўзаро таъсири экзотермик жараён бўлгани учун ҳарорат уларнинг нисбати ва меъёрига қараб $35-80^\circ\text{C}$ кўтарилади.

Интенсив усулда олинган мураккаб азот-фосфорли ўғитлар олиш жараёнининг катта камчиликларидан бири фосфат хом ашёсини парчаланиш вақтида азот озиқа моддасини нитроз газлари шаклида йўқолишидир. Концентраланган сульфат кислота реакцияда иштирок этаётган азотли

бирикмалар (асосан кальций нитрат) билан ўзаро таъсирлашиб азот оксидларини ажратиб чиқаради. Бу жараёнга ҳарорат ижобий таъсир кўрсатади.

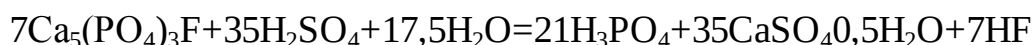
Шунинг учун фосфорит унини сульфат ва нитрат кислоталар билан қайта ишлашда янги интенсив усулдан фойдаланди, яъни фосфат хом ашёси алоҳида сульфат кислота ва алоҳида нитрат кислоталар билан фаоллаштирилади (парчаланadi). Ҳосил бўлган ярим маҳсулотлар яхшилаб аралаштирилади, донодорлаб курилади.

2.3 Қизилқум фосфоритларини сульфат кислотанинг тўлиқсиз меъёрлари таъсирида парчаланиши

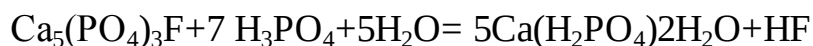
Қизилқум фосфоритларини қайта ишлаш жараёнида кислота сарфини камайтириш асосида янги навли мураккаб фосфорли ўғитлар олишнинг интенсив технологиясини яратиш илмий ва амалий аҳамиятга эга. Шунинг учун юқори карбонатли Қизилқум фосфоритларининг концентрланган сульфат кислотанинг тўлиқсиз меъёрлари таъсирида парчаланиш жараёни ўрганилди.

Фосфоритни сульфат кислота билан қайта ишлаш моҳияти шундан иборатки, хом ашёнинг асосий компоненти кальцийфторапатитни $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ кислотанинг тўлиқсиз меъёри таъсирида парчаланиш химизми икки босқичда боради.

Аввал сульфат кислота фосфорит билан таъсирлашиб эркин ҳолда фосфор кислотаси ва кальций сульфат ҳосил қилади.

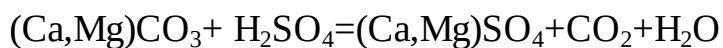


Сульфат кислота сарфи тамом бўлгандан сўнг ажралиб чиққан фосфор кислота фосфорит билан реакцияга киришади



Реакция маҳсулотлари кальций сульфатни кристалланиши жараёнидан бошланади.

Фосфорит таркибидаги бошқа минераллар ҳам сульфат кислота билан реакцияга киришади



Демак, биринчи босқичда - кальцийфторapatит парчаланишида фосфор кислотасининг (H_3PO_4) концентранган эритмаси ва полугидратли кальций сульфат ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) ҳосил бўлишигача сульфат кислотанинг миқдори тўлиқ сарфланади. Иккинчи босқичда эса парчаланмаган фосфат минерали концентранган фосфор кислота таъсирида парчаланиб моно- ва дикальций фосфатлар ҳосил бўлади. Биринчи босқичда катта миқдордаги суюқ фаза билан тўйинган кальций сульфат (полугидрат) кристаллари ҳосил бўлади. Реакция массасининг қотиши сульфат кислотаси тўлиқ сарфлангунча давом этади. Бу шароитда монокальцийфосфат тузи ҳосил бўлмайди. Бу босқичда бўтқанинг қотиши фақат кальций сульфатнинг кристалланиши ҳисобига боради. Чунки бўтқада P_2O_5 нинг концентрацияси суюқ фазада жуда юқори бўлиши (40% ва ундан катта) ва ҳароратнинг $110-130^\circ\text{C}$ гача кўтарилиши кальций сульфат кристалларини шакллантиради. Фосфор кислотаси миқдорининг камайиши билан таъсир компонентларининг диффузияланиш жараёнлари қийинлашиши натижасида фосфоритнинг парчаланиш реакцияси тезлиги секинлашади. Бу жараёнда маҳсулотнинг таркибида таъсирлашмаган фосфор кислотасининг маълум қисмини қолиши ҳисобига унинг ёпишқоқлиги ошади. Ушбу шароитда кислотали муҳит ўз вақтида фосфорит ёки оҳактош ёки аммиак билан нейтралланмаса, олинadиган маҳсулотнинг сифати ёмонлашади.

Ажралиб чиқаётган CO_2 газни компонентларни ўзаро таъсирини тезлаштиради.

Бойитилмаган фосфорит унини парчаланишининг қулай шароитларини аниқлаш мақсадида улар 93%ли сульфат кислотаси билан қайта ишланди. Фосфорит намуналари таркибидаги фосфат ва карбонат минералларини парчалаб, дигидрокальцийфосфат ва кальций сульфатлар ҳосил бўлиши учун сарф бўладиган стехиометриядаги сульфат кислота меъёри ҳисобланди.

Унинг меъёри 20%дан 60%гача оралиқни ташкил қилди. Фосфорит намуналарини сульфат кислота билан қайта ишлаш жараёни қуйидагича амалга оширилди. Реакторда 0,1-0,3 кг фосфорит хом-ашёси сульфат кислота эритмаси билан тўхтовсиз 20-30 дақиқа давомида лаборатория шароитида ($t=25^{\circ}\text{C}$) қориштириб, аралаштирилди. Олинган маҳсулот совитилиб, классификациялангандан сўнг, таркибидаги P_2O_5 нинг турли шакллари ва намлик миқдорлари маълум стандарт усуллар ёрдамида текширилди.

Юқори карбонатли Қизилқум фосфоритларини сульфат кислотанинг тўлиқсиз меъёрида парчаланиши анъанавий классик усуллардан кескин фарқ қилади. Реакция натижасида ҳосил бўлган маҳсулот доим майда заррачаларга бўлиниб туради ва улар аралаштириш жараёнида реакцияда иштирок этмаган ортиқча фосфат хом ашёси билан ўралган ҳолда бўлади. Хом ашёнинг декарбонланиши натижасида фосфоритнинг тузилиш халқаларида юзага келган нуқсонлар ҳисобига маҳсулот таркибидаги парчаланмаган фосфат минераллари фаоллашган ҳолатга ўтади.

Концентрланган сульфат кислотанинг тўлиқсиз меъёрлари таъсирида фосфат хом ашёси тез ва енгил парчаланади. Парчаланиш жараёнида ҳосил бўлаётган маҳсулотлар таркибидан карбонат ангидриди ва фтор бирикмали газларнинг ажралиб чиқиши сабабли кислотанинг водород ионлари билан фосфат заррачаларнинг диффузияланиши тезлашади. Парачаланиш реакцияси экзотермик бўлганлиги учун сульфат кислота меъёрига қараб ҳарорат $70-100^{\circ}\text{C}$ ва ундан юқори бўлиши кузатилди. Бойитилмаган фосфорит уни 93%ли сульфат кислотанинг турли меъёрлари таъсирида қайта ишлаб олинган маҳсулотларнинг кимёвий ва донадорлик таркиби 2.5-жадвалда келтирилган. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, сульфат кислота меъёрини кўпайиши билан фосфорит намуналарининг парчаланиш даражаси ортиб боради. Масалан, бойитилмаган фосфорит уни H_2SO_4 билан қайта ишланганда кислотанинг стехиометрик меъёри 20%дан 60%гача ўзгариши билан маҳсулот таркибидаги умумий фосфорнинг ўсимлик ўзлаштирувчан қисми ортади.

Қизилқум фосфоритининг 93%ли H_2SO_4 таъсирида қайта ишлаб олинган
маҳсулотнинг кимёвий таркиби

H ₂ SO ₄ меъёри %	P ₂ O ₅ ни таркиби,%			K _{п.д.}	$\frac{P_2O_{5_{с.э.}}}{P_2O_{5_{ум.}}}$	SO ₃	CaO	CO ₂	H ₂ O
	ум.	ўзл.	с.э.	%	%	%	%	%	%
Бойитилмаган фосфорит унининг парчаланиши									
20	15,92	3,24	1,49	20,35	9,359	9,30	40,6	11,2	0,83
40	14,81	6,04	2,69	40,78	18,16	17,0	37,3	8,52	1,00
60	14,04	8,22	5,07	58,54	36,11	27,7	35,3	6,10	2,23

Юқори карбонатли Қизилқум фосфоритлари таркибидаги карбонатларнинг уч хил ҳолатда бўлиши уларнинг кислоталар таъсирида енгил ва тез парчаланишига қулай шароитни ҳосил қилади. Сульфат кислота билан фосфоритларни қайта ишлашда ажралиб чиқаётган карбонат ангидриди фосфорит таркибида фторкарбонатапатитнинг парчаланиш жараёнини жадаллаштиради. Фосфорит намуналарини минерал кислоталар билан ўзаро таъсир механизimini қуйидагича ифодалаш мумкин.

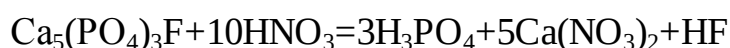
Биринчи навбатда хом ашё таркибидаги кальцит-цемент–«экзокальцит» сульфат кислота таъсирида тез ва осон парчаланadi. Реакция натижасида ҳосил бўлган газсимон (CO_2 , HF) маҳсулотлар кислотанинг водород ионларини карбонат минералининг иккинчи шакли ҳисобланган «эндокальцит» жойлашган фосфат минералларининг ички қисмига диффузия жараёнини тезлаштиради. «Эндокальцит» фораминифер чиғаноқ деворларига бириккан сирти юпқа қопламлардан, айрим ҳолларда кўп қатламли фосфат бўлақлардан иборат ҳолда бўлади. Кальцитнинг бу шаклининг парчаланиши фосфат заррачалари юзасида кальций сульфатнинг зичлашган ҳолдаги қобик билан қопланишига тўсқинлик кўрсатади. «Экзо»- ва «эндокальцит»ларнинг бир вақтда парчаланиши хом ашё таркибидаги фосфат иони билан

изоморфик боғланган карбонат ионларининг ажралиб чиқишини тезлатади. Шулар ҳисобига фосфоритларнинг сульфат кислотада парчаланиши жадал равишда кетади. Фосфорит намуналари таркибидаги кальцит минералининг парчаланиши сульфат кислотанинг меъёрига боғлиқ.

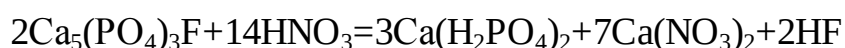
Юқорида айтиб ўтилганидек, фосфоритларнинг сульфат кислота билан ўзаро таъсири экзотермик реакция бўлганлиги учун катта миқдорда иссиқлик ажралиб чиқади ва у олинаётган маҳсулотни қуритишга сарф бўлади. Парчаланишда қўлланаётган сульфат кислота таркибидаги сув миқдори фосфорли ўғитнинг донодорлигига ижобий таъсир этади. Лекин сув миқдорининг ҳаддан ташқари кўп бўлиши, яъни кислота концентрациясининг паст бўлиши технологик жараённинг боришини қийинлаштиради ва товар хоссаси қониқарли бўлмаган маҳсулот чиқишига сабаб бўлади.

2.4. Қизилқум фосфоритларини нитрат кислотанинг тўлиқсиз меъёри таъсирида парчаланиши

Қизилқум фосфоритларининг фосфат минерали фторапатит нитрат кислота билан тўлиқ парчаланганда куйидаги реакция бўйича фосфор кислотаси, кальций нитрат тузи ва водород фторид газы ҳосил бўлади.

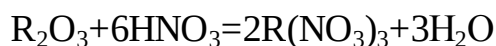


Фторапатитни нитрат кислотанинг тўлиқсиз меъёри билан парчаланганда эса монокальцийфосфат ва дикальцийфосфатлар ҳосил бўлади.

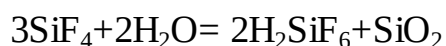
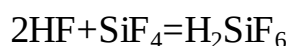
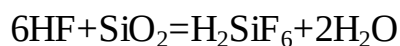
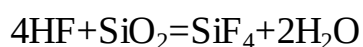


Карбонат минераллар ва полутор оксидлари ҳам нитрат кислота билан реакцияга киришади ва нитрат тузларини ҳосил қилади.





Ҳосил бўлган водород фторид газидан системада кремний водородфторид кислотасига айланади.



Паст навли Қизилқум фосфоритларидан NP мураккаб фосфорли ўғит олиш учун нитрат кислотанинг турли меъёрлари таъсирида уларнинг парчаланиш жараёни ўрганилди.

Фосфоритларни парчалаш учун нитрат кислотанинг стехиометрик 20-60% миқдори ҳам ашё таркибидаги карбонат ва фосфат минералларининг парчаланишидан монокальцийфосфат ва кальций нитрат тузлари ҳосил бўлишига нисбатан ҳисобланди. Фосфорит намуналарининг 59%ли нитрат кислотаси таъсирида парчаланиши тез ва енгил боради. Фосфоритнинг парчаланиш жараёнидаги ҳарорат кислота меъёрига боғлиқ ҳолда 30-45°C оралиқда ўзгаради.

Бойитилмаган фосфорит ундан олинган маҳсулотларнинг кимёвий таркиби 2.6-жадвалда келтирилган.

Кимёвий таҳлил натижаларидан кўринадики, паст навли фосфоритларнинг парчаланиш даражалари кислота меъёрига боғлиқ ҳолда ўзгаради. Масалан, бойитилмаган фосфорит унинг нитрат кислотанинг 20-60% миқдорлари таъсирида парчалаб олинган маҳсулот таркибидаги 11,7-15,2% умумий P_2O_5 нинг 24,6-66,5% ўсимлик ўзлаштирувчан P_2O_5 шаклида бўлади. Фосфор ангидриднинг сувда эрувчан қисми эса мувофиқ равишда 3,4% ва 31,3%ни ташкил қилади. Бойитилмаган фосфорит уни декарбонсизланиш даражаси эса кислотанинг 20-60%ли меъёри таъсирида 20%дан 63,1%гача кўтарилади. Бундан ташқари, 2,21-6,03% азот, 22,6-30,8% кальций оксид, 3,0-12,1% карбонат ангидрид, 12,3-33,2% сув бўлади.

Фосфорит намуналарини нитрат кислотанинг 40%дан юқори меъёрларида парчалаб олинган мураккаб ўғит таркибидаги кучли гигроскопик калций нитратнинг ҳисобига маҳсулотнинг товар хусусиятлари пасаяди.

2.6-жадвал

Қизилқум фосфоритларидан олинган маҳсулотнингнинг кимёвий таркиби

HNO ₃ меъёри ,%	P ₂ O ₅ таркиби,%			K _п %	$\frac{P_2O_{5cэ}}{P_2O_{5ym}}$ %	N, %	CaO ,%	CO ₂ , %	H ₂ O, %	Кд, %
	ум.	ўзл.	с.э.							
Бойитилмаган фосфорит унининг парчаланиши										
20	15,2	3,75	0,52	24,67	3,42	2,06	36,8	12,2	7,54	20,0
40	13,3	5,50	2,12	41,35	15,94	3,61	32,1	9,25	13,2	42,3
60	11,7	7,80	3,68	66,67	31,45	4,83	28,4	6,24	17,6	63,1

Фосфорит намуналарини 59%ли нитрат кислотаси билан парчалаб ярим маҳсулот олишда кислотанинг оптимал меъёри 20-30%га тенг бўлади. Кислотанинг 40% ва ундан юқори меъёрларида олинган ўғит таркибидаги сув миқдорининг ортиши ва ёпишқоқ бўтқа кўринишдаги маҳсулот ҳосил бўлиши маҳсулотни ишлаб чиқаришда, сақлашда, ташишда ва қўллашда анча ноқулайликларни келтириб чиқаради. Унинг таркибидаги кальций нитрат ўғитнинг гигроскоплигини оширади.

2.5 Мураккаб ўғит олиш

Фосфорит унини сульфат кислота ва нитрат кислоталар билан қайта ишлаб олинган маҳсулотларни яхшилаб аралаштириб, гранулалар олинади, улар куритилади ва кимёвий таҳлил қилинади. Бу усулда олинган мураккаб ўғит олиш жараёнида нитроз газларни ажралиб чиқиши кузатилмайди. Чунки жараён паст ҳароратда олиб борилади. Олинган натижалар 2.7 жадвалда келтирилган.

Фосфоритни сульфат ва нитрат кислоталар билан қайта ишлаб олинган маҳсулотлар асосида олинган мураккаб ўғитларнинг кимёвий таркиби

Кислоталар меъёри, %		P ₂ O ₅ , %		CaO, %	N, %	K ₂ O, %	H ₂ O, %
H ₂ SO ₄	HNO ₃	умум.	ўзлаш.				
60	20	14,62	6,32	36,05	1,03	43,22	4,88
40	40	14,06	6,01	34,70	1,81	42,74	7,10
20	60	13,81	5,98	34,50	2,42	43,30	9,21

Олинган мураккаб ўғитлар таркибидаги фосфор озика моддасининг қиймати донодорлаш ва қуритиш жараёнида 10-15%га ошади. Сульфат кислотнинг нитрат кислотага нисбати 60:20 бўлганда товар хоссалари қониқарли бўлган мураккаб ўғит олинади. Нитрат кислотали маҳсулот миқдори ортиши билан мураккаб ўғит таркибида азот ва кальций озика моддалари миқдори ортади, лекин унинг товар хоссаси қишлоқ хўжалик талабларига жавоб бермайди.

Олиб борилган изланишлар асосида қуйидаги оптимал технологик кўрсаткичлар аниқланди:

Сульфат кислота концентрацияси 93%;

Сульфат кислота меъёри 50-60%

Нитрат кислота меъёри 20-30%.

Мураккаб ўғитнинг таркиби асосан 1-2% азот, 13-15% умумий фосфор беш оксиди ва 35-37% кальций оксидидан ташкил топади. Унда азот кальций нитрат ҳолида, фосфор — моно- ва дикальцийфосфат ҳолида, кальций — кальций сульфат, фосфат ва нитрат ҳолида бўлади.

3 БОБ. МУРАККАБ ЎЎГИТ ОЛИШНИНГ ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМИ

3.1. Янги навли ўўғитларнинг физик–кимёвий, физик- механик ва товар хоссалари

Ўўғитларни омборхоналарда сақлаш, турли транспорт воситаларида ташиш ва қишлоқ хўжалигида қўллаш самарадорлиги уларнинг физик-кимёвий ва товар хоссаларига боғлиқ бўлади. Қизилқум фосфоритини сульфат ва нитрат кислоталарнинг тўлиқсиз меъёрлари билан қайта ишлаб олинган янги навли фосфорли ўўғитларнинг физик-кимёвий ва товар хоссалари Н.Е.Пестов ишлаб чиққан усуллар ёрдамида аниқланди.

Олинган фосфорли ўўғитларнинг нам ютиш тезлиги ва уларнинг гигроскопик нуқтаси эксикаторларда ҳавонинг нисбий намлиги 60, 80, 100 %га тенг бўлган шароитда аниқланди. Тадқиқот натижалари 3.1-жадвал ва расмда келтирилган.

Бойитилмаган фосфорит унини сульфат ва нитрат кислоталари билан парчалаб олинган маҳсулотларнинг гигроскопик нуқтаси 69% тенг. Намуналарнинг гигроскоплиги уларнинг гигроскопик нуқталарига боғлиқ бўлади. Маҳсулотларнинг нам ютиш мувозанати ўртача 10 суткада содир бўлади ва унинг қиймати 1,0-1,5 %дан ошмайди.

Олинган ўўғитлар гигроскопик эмас, улар ўрта Осиёнинг мавсумий шароитида узоқ муддатда сақланганда ҳам, ўзининг товар хусусиятларини йўқотмайди.

Иккинчисида эса, аксинча, уларни махсус полиэтилен ёки 3-5 қаватли қоғоз қопларда сақлаш ва тез муддатда ишлатиш тавсия қилинади.

Янги навли ўўғит намуналарининг уйма оғирлиги, ҳажмий оғирлиги уларнинг намлиги, доналар ўлчами ва қатламларнинг зичлигига боғлиқ. Маҳсулотларнинг уйма оғирлиги маълум ҳажмдаги алюминли стаканга ўўғит намунасидан эркин уймалар ҳолида солиниб, 24 соат юкли платформада

сақлангандан сўнг аниқланди. Маълумотлар шуни кўрсатадики, уйма оғирлик ўғит намуналарининг намлик миқдорига боғлиқ ҳолда ўзгаради. Фосфоритни сульфат ва нитрат кислоталари ёрдамида парчалаб, олинган 1,65-1,80% намликдаги ўғит намуналарининг уйма оғирлиги 1,65-1,94 г/см³ га тенг.

Ҳажмий оғирлик қийматини аниқлаш омборхоналарни лойҳалаш, бункер ва ташиш қурилмаларини танлаш учун зарурдир. Намуналарнинг ҳажмий оғирлиги 0,80-1,09 г/см³ оралиғида ўзгаради.

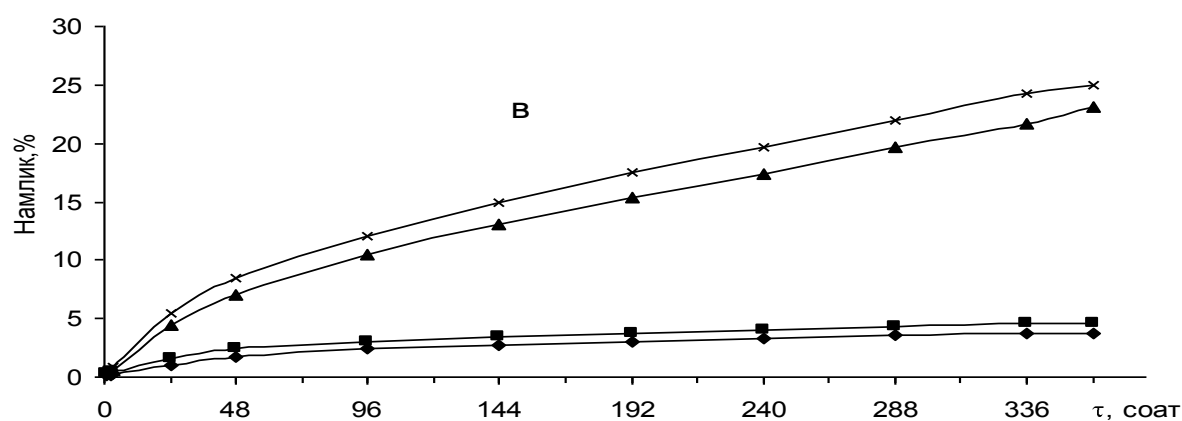
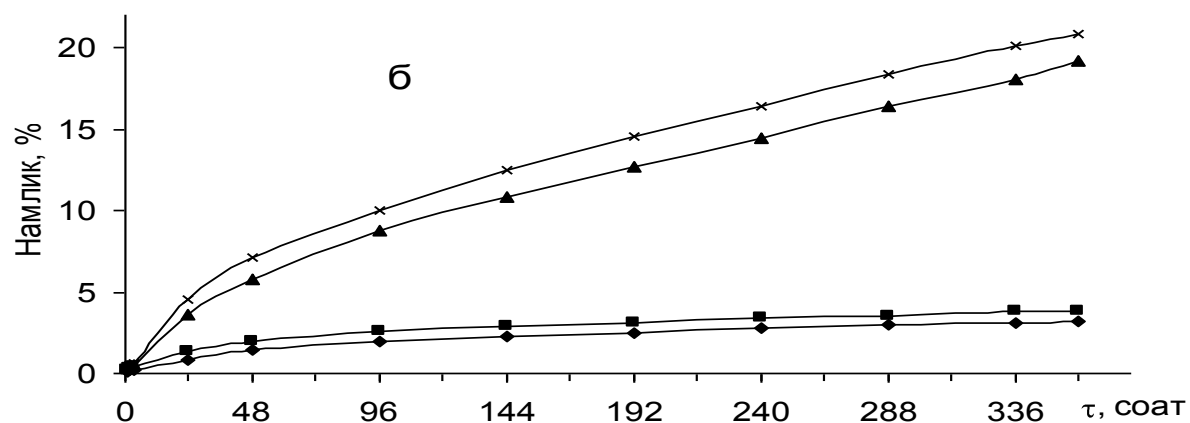
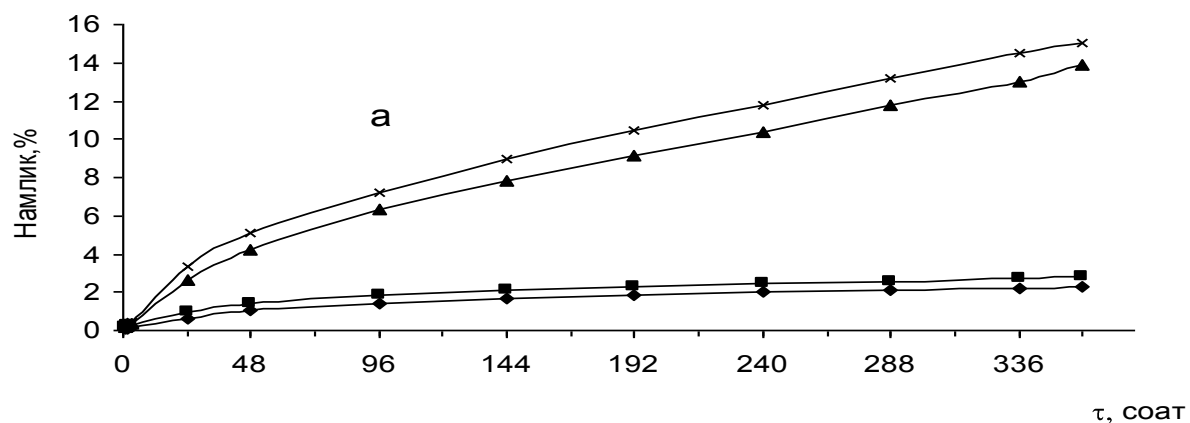
Ўғитларнинг ёпишқоқлиги намлик, сақлаш шароити ва муддатни ўзгаришига боғлиқ бўлади.

NP мураккаб фосфорли ўғитларнинг ёпишқоқлигини аниқлаш учун улар тайёрланган цилиндрларга турли оғирликдаги юклар ёрдамида прессланди.

Бир сутка давомида сақланган юк остидаги маҳсулот суриб чиқарилди ва унинг сочилиши учун керакли куч ёрдамида текширилди. Тажриба натижалари шуни кўрсатдики, ўрганилган шароитда сульфат кислота ва унинг аммоний сульфат аралашмаси, аммоний нитратли азот кислотаси таъсирида парчалаб олинган ўғит намуналари ёпишқоқ эмаслигини аниқланди.

Ўғит намуналарининг доналар мустаҳкамлиги уларни ташиш, сақлаш ва тупроқда қўллаш, сақлаш шароитини билдирувчи муҳим физик хоссаси ҳисобланади. Фаоллаштириш асосида олинган янги навли ўғит намуналарининг мустаҳкамлиги унинг намлиги ва технологик кўрсаткичларига боғлиқ ҳолатда 0,650 мПа/см² дан 2,54 мПа/см² гача бўлади.

Маҳсулотнинг доналар ўлчами 1 ммдан 3 ммгача ва намлиги 1,65-2,20 % бўлган ўғит намуналарнинг табиий қиялик бурчаги 38-48⁰С ни ташкил этади.



1-расм. Ўғит намуналарининг ҳавони нисбий намликларида сув буғини ютиш кинетикаси. а) 50%ли; б) 80%ли; в) 100%ли;

- х - HNO_3 фаоллаштириб олинган мураккаб ўғит
- ▲ - $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3$ (40:40) фаоллаштириб олинган ўғит
- ◆ - $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3$ (60:20) фаоллаштириб олинган ўғит
- - H_2SO_4 фаоллаштириб олинган фосфорли ўғит

Оқувчанлик ўғитларнинг энг муҳим физик хоссаларидан биридир. Ҳозирги кунда оқувчанликни аниқлашнинг турли усуллари мавжуд. ўғит намуналарини оқувчанлиги қуйдагича пастки қисми 15 мм, ички бурчаги 60^0 бўлган воронка (Меринг воронкаси) ёрдамида 500 грамм маҳсулотнинг ундан оқиб ўтиши учун кетган вақтни ўлчаш асосида текширилди. Вақтни кузатиш асосида келиб чиққан оқувчанлик 10 баллик шкалада 3 та синфга ажратилди. Агар ўғит 0-15 сония вақт давомида воронкадан ўтса, 10 балл, 20-30 дақиқа кетса 8, 9 балл, 30 ва ундан ортиқ вақтдан ортса 8, 6 балл белгиланди.

Ўтказилган тажриба натижалари асосида сульфат ва нитрат кислоталари билан парчалаб олинган ўғит намуналарининг оқувчанлик шкаласи 8 баллни ташкил қилиши аниқланди.

Ўғитнинг сочилувчан бўлиши ва ўсимлик зарур озиқ компонентлардан тўлиқ фойдаланишига эришиш учун маҳсулотларнинг донатор бўлиши муҳим аҳамиятга эга. Донатор ўғитни сақлаш, қадоқлаш қишлоқ хўжалигида фойдаланиш жараёнида унинг агрокимёвий самарадорлиги ортади. Олинган маълумотлардан кўринадикки, Қизилқум фосфоритларини сульфат ва нитрат кислоталари (меъёри 60-80%) билан парчалаб олинган ўғит намуналари таркибида -3+2 мм ва -2+1 мм ўлчамли доналарнинг миқдори ўрта ҳисобида 70-80%ни ташкил қилди, кичик фракциялари эса 20%дан ошмайди.

3.1 - жадвал

Ўғит намуналари	H ₂ O, %	уйма оғирлик, г/см ³	хажмий оғирлик, г/см ³	мустаҳкам лик, мПа/см ²	сочилув чанлик, %	гигрос копик нукта, %
1. Фосфорли ўғит (фосфорит уни +H ₂ SO ₄)	1,80	1,94	1,09	1,63	100%	73
2. NP мураккаб ўғит (фосфорит уни +HNO ₃)	2,07	1,87	0,84	0,650	100%	45
3.NP мураккаб ўғит (фосфорит уни + H ₂ SO ₄ + HNO ₃)	1,70	1,86	0,97	2,54	100%	80

3.2. Мураккаб ўғитлар олишнинг технологик тизими

Бойитилмаган фосфорит унини тўлиқсиз меъёردаги сульфат ва нитрат кислоталари ёрдамида парчалаб, янги навли мураккаб фосфорли ўғит олишнинг жадаллашган технологик тизими ишлаб чиқилди. Технологияда асосий қурилма сифатида шнекли реактор тавсия этилади. Бу соддалаштирилган технологик тизимнинг ўзига хос ишлаш тартиби шундан иборатки, кислотали реагентлар ёрдамида фосфорит хом ашёсини парчалаш, ҳосил бўлган маҳсулотни нейтраллаш, донадорлаш ва қуриштиш жараёнлари биргина шнекли реакторда олиб борилади. Фосфоритларни қайта ишлашда концентранган (93-98%) сульфат кислотадан ва нитрат кислота(57-59%) эритмаларидан фойдаланиш ҳисобига маҳсулотни алоҳида донадорлаш ва қуриштиш, нейтраллаш учун бошқа қурилмалардан фойдаланишга эҳтиёж қолмайди. Чунки реакция маҳсулотлари ортиқча миқдордаги юқори карбонатли фосфат хом ашёси билан доимо таъсирда бўлади. Фосфоритни кислотали реагентлар билан қисқа, 10-20 дақиқа давомида қайта ишлашда ҳосил бўлган маҳсулот қуруқ дондор шаклда бўлади.

Фосфоритларни қайта ишлаб мураккаб фосфорли ўғитлар олиш технологиясининг асосий босқичлари қуйидагилардан иборат:

- фосфат хом ашёсини қабул қилиш, сақлаш, узатиш бўлими;
- сульфат (нитрат) кислотанинг қабул қилиш, сақлаш, узатиш бўлими;
- фосфоритни парчалаш, тайёр маҳсулотни нейтраллаш, донадорлаш ва қуриштиш бўлими;
- чангли-газсимон чиқиндиларни ушлаб қолиш ва тозалаш бўлими;
- тайёр маҳсулотларни ташиш, сақлаш, қабул қилиш ва қадоқлаш бўлими.

Марказий Қизилқум фосфоритларидан мураккаб фосфорли ўғит олишнинг технологик тизими 3.2-расмда келтирилган.

Фосфат хом ашёси бункердан (1) лентали дозатор орқали шнекли реакторга (2) узатилади. Бир вақтнинг ўзида ушбу реакторга керакли

миқдорда 57-59%ли нитрат кислота қислта келиб туради. Ҳосил бўлган маҳсулот араштиргичга (5) келиб тушади.

Фосфат хом ашёси бункердан (3) лентали дозатор орқали иккинчи шнекли реакторга (4) узатилади. Бу реакторга керакли миқдорда 93%ли сульфат кислота келиб туради.

Шнекли реактор ёпиқ горизонтал қувур бўлиб, горизонтал узунлигида винтсимон аралаштиргичлар ўрнатилган. Фосфорит ва кислотанинг қориштириш доналаштирувчи шнекли реакторнинг винтларининг айланиши орқали амалга оширилади.

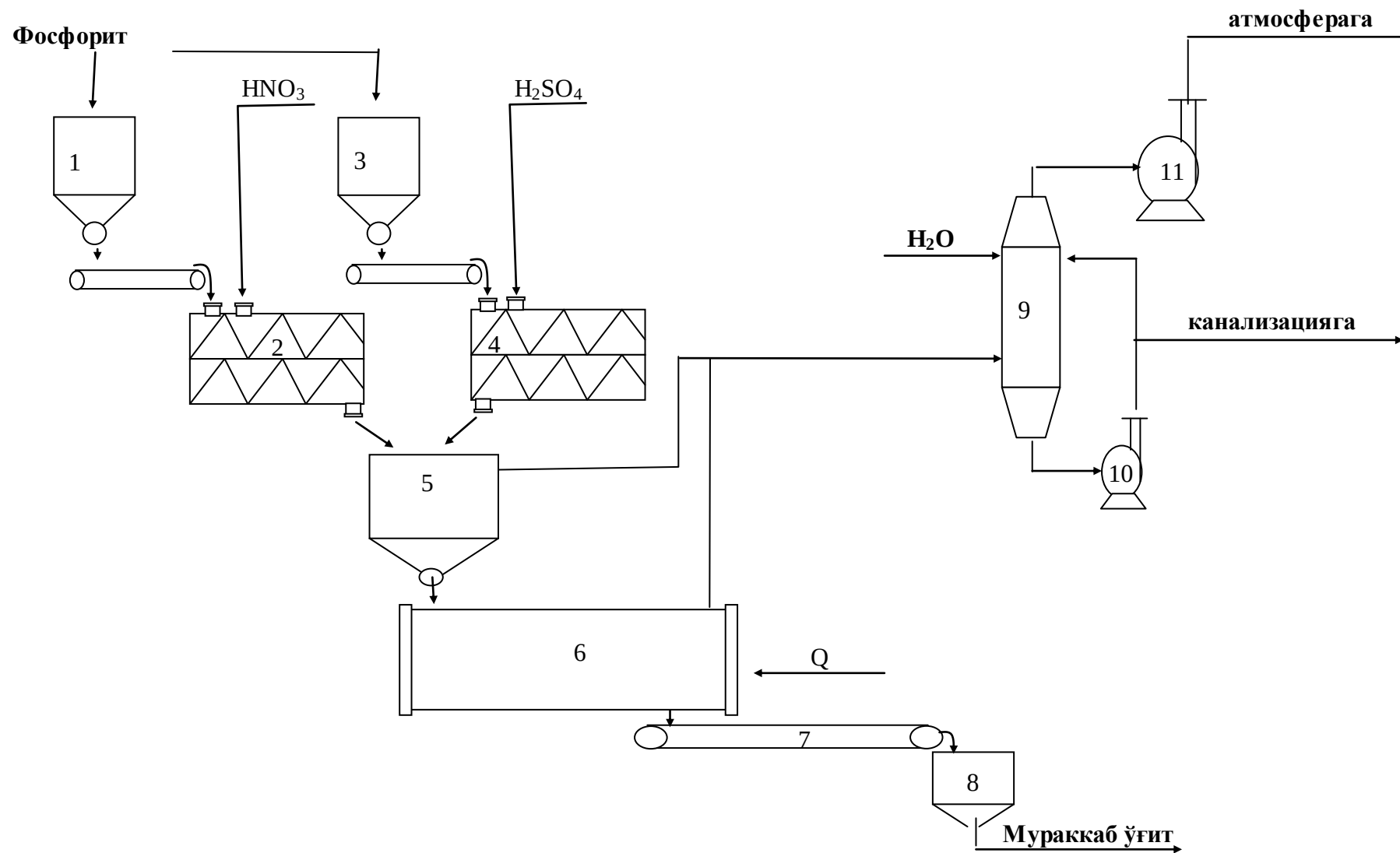
Донадорлаштирувчи шнекли реакторда таъсир маҳсулотларидан ажралаётган иссиқлик ҳисобига ҳарорат 100-120⁰С гача кўтарилади. Бу иссиқлик системадаги намликнинг буғланишига сарф бўлади. Фосфоритнинг сульфат кислота таъсирида парчаланиш коэффиценти ўрта ҳисобда 80-85%гача ўзгаради. Кальцитнинг парчаланишидан ҳосил бўлган карбонат ангдрид газы фосфат доналарига кислотанинг диффузияланишига қулай шароит яратиб беради.

Ҳосил бўлган маҳсулот ҳам араштиргичга (5) юборилади. Иккала маҳсулотлар яхшилиб аралаштирилади ва ҳосил бўлган бир хил таркибли мураккаб ўғит донолаштириш, қуритиш учун барабанга (6) келиб тушади. Ундан чиққан тайёр маҳсулот транспортер ёрдамида омборхонага юборилади.

Ажралиб чиқаётган чанг ва газлар тўпланиб абсорберга (9) юборилади унда тозаланиб атмосферага чиқариб юборилади.

Шнекли реакторларда фосфорит уни кислоталар ёрдамида жуда қисқа вақт ичида парчаланadi. Ажралиб чиқаётган иссиқлик ҳисобига мураккаб ўғит таркибидаги намлик камаяди.

Шундай қилиб олиб борилган лаборатория изланишлари жадаллашган усул ёрдамида Қизилқум фосфорит унини тўлиқсиз меъёрмадаги сульфат ва нитрат кислоталар билан парчалаб мураккаб ўғитлар олиш мумкинлигини кўрсатди.



3.2 расм. Мураккаб ўғит олишнинг принципиал технологик тизими
 1,3,8 - бункер, 2,4 – шнековли реактор, 5 - аралштигич, 6 – барабан-гранулятор, 7 - транспортёр,
 9 – абсорбер, 10 – насос, 11 - вентилятор

ХУЛОСАЛАР

1. Изланишлар Марказий Қизилқум фосфорит унини сульфат ва нитрат кислоталар ёрдамида парчалаб (фаоллаштириб) жадаллашган усул ёрдамида мураккаб ўғитлар олиш мумкинлигини кўрсатди.
2. Фосфорит унини сульфат ва нитрат кислота аралашмалари билан қайта ишлаш жараёнида нитроз газларини ажралиб чиқиши кузатилди. Бунда мураккаб ўғит таркибидаги азот озика моддаси миқдори камайишига олиб келади.
3. Фосфорит унини алоҳида тўлиқсиз меъёрадаги сульфат кислота (40-60%) ва нитрат кислоталар (20%) билан парчалаб олинган маҳсулотларнинг товар хоссалари қониқарли уларни араштириб олинган мураккаб ўғит хоссалари талабга жавоб беради. Нитрат кислотасининг меъёри 40% ва ундан юқори бўлганда таркибида гигроскопик калций нитрат миқдори кўпайишига сабабли олинадиган маҳсулотнинг товар хоссалари ёмонлашиши кўрсатилди.
4. Изланишлар асосида мураккаб ўғитлар олишнинг интенсив технологик схема келтирилди.

АДАБИЁТЛАР РЎЙЎАТИ

1. Анализ рынка минеральных удобрений // газета Правда востока.- Ташкент, 2005 .-№3 .С.3-4.
2. Султонов Б.Э., Эркаев А.У., Турсунова З.М., Намазов Ш.С., Салимов З.С. Обогащение фосфоритов Центральных Кызылкумов азотной кислотой // Труды межд.Научно-прак.конф. «Проблемы химической технологии неорганических,органических,силикатных и строительных материалов и подготовки инженерных кадров».-Шемкент.-2002.Т.1.-С. 226-228.
3. Султонов Б.Э., Турсунова З.М., Эркаев А.У., Намазов Ш.С., Беглов Б.М.Обогащение фосфоритов Центральных Кызылкума концентрированной азотной кислотой // Узб. хим. журн. -2002.-№3. -С.3-7.
4. Султонов Б.Э., Турсунова З.М., Намазов Ш.С., Эркаев А.У., Беглов Б.М. Влияние концентрации раствора нитрата кальция на степень отмывки концентрата фосфоритов Центрального Кызылкума // Узб.хим.журн. -2002. - №4 –С.10-13.
5. Султонов Б.Э., Турсунова З.М., Намазов Ш.С., Эркаев А.У., Беглов Б.М.Химическое обогащение фосфоритов Центральных Кызылкумов // Докл.. АН РУз. -2002. -№4 –С. 64-66.
6. Самадов М.С. НамазовШ.С., Тажиев .С.М.,Абдуллаев Б.Д. Фосфорные удобрения из местного сырья // Сельское хозяйство Узбекистана.-1997. -№2. -С.41-42.
7. Самадов М.С. Намазов Ш.С., Тажиев С.М.,Абдуллаев Б.Д. Исследования получения простого суперфосфата из фосфоритов Центральных Кызылкумов // Сельское хозяйство Узбекистана. -1997.-№2.- С. 41-42.
8. Таджиев С.М., Беглов Б.М.Разработка технологии простого аммонизированного суперфосфата из фосфоритов Ташкура камерным способом // Журн.хим.пром-сть. (Москва)- 2002.-№7. -С.7-10.
9. Таджиев С.М., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. Разработка технологии простого суперфосфата из фосфоритов Ташкура поточным методом // Журн.хим.пром-сть сегодня .(Москва) –2004. -№4. -С.32-38.

10. Тажиев С.М., Акбарова М.Г., Максудова З.И. Новая технология получения простого суперфосфата из высококарбонатных фосфоритов // Труды межд. науч. конф. «Современные проблемы химии и химической технологии. Актуальные вопросы естественных и гуманитарных наук». - Ош. Вестник.-2001.-№2-С. 227-230.

11. Акбарова М.Г., Тажиев С.М., Кулматова Д.Р. Интенсивная технология получения суперфосфата из Узбекистанского фосфорита // Тез. докл. научно-практ. конф «Проблемы создания, производства и применения минеральных удобрений и дефолиантов на основе местного сырья». - Ташкент. -2000.- С.8.

12. Абдурахмонова Н.К., Тажиев С.М., Тухтаев С О процессе двухстадийного сернокислотного разложения фосфоритов Центральных Кызылкумов // Узб.хим.журн.-1999.№ 4.-С.3-6.

13. Абдурахмонова Н.К., Тажиев С.М О кинетике сернокислотного разложения фосфоритов Центрального Кызылкума // Узб. хим. журн.-2001.-№ 1.-С.5-8.

14. Абдурахмонова Н.К., Тажиев С.М., Тухтаев С. Упрощенная технология получения сложного удобрения // Труды межд. Научн. конф. «Современные проблемы химии и химической технологии. Актуальные вопросы естественных и гуманитарных наук». - Ош. Вестник.-2001.-№2.- с.162-167.

15. Абдурахмонова Н.К., Тажиев С.М., Тухтаев С.Т. Кальций и серосодержащее азотнофосфорное удобрение из фосфоритов Центральных Кызылкумов // Матералы респ. конф. «Современные проблемы химической технологии». - Фергана .-1998.-С.5-6.

16. Тажиев С.М., Абдурахмонова Н.К., Кулматова Д.Р., Максудова З.И. Безотходная высокоэффективная технология переработки низкосортных фосфоритов // Материалы II Все российской научно- практ. конф. «Отходы-2000». -УФа.-2000. -С.133-135.

17. Абдурахмонова Н.К., Тажиев С.М., Тухтаев С. Ускоренной способ переработки высококарбонатных фосфоритов в сложные удобрения // Тезисы межд. симпозиума «Химическая наука как основа развития химической промышленности Казахстана в XXI века» Алматы. 2001.С. 5-6.

18. Таджиев С.М. Ресурсосберегающая технология получения сложных удобрений из Кызылкумских фосфоритов // Узб. хим. журн. -2004.-№1.-С.26-30.

19. Тухтаев С., Таджиев С.М., Абдурахмонова Н.К., Ражабов Р. Новые виды фосфорсодержащих и сложных удобрений // Научно-практическая конференция по актуальным вопросам химизации сельского хозяйства: Тез.докл. науч-прак.конф. 24-26 сентября 2002. -Ташкент,2002.-С.131.

20. Сатторов Т.,Турсунова З.М., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. Получение аммофосфата из рядовой муки и термоконцентрата фосфоритов Центральных Кызылкумов с использованием добавки серного кислоты // Журн. хим. пром-сть (Санкт-Петербург) -2004. -№2, -С.57-61.

21. Сатторов Т., Турсунова З.М., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. Получение аммофосфата из пылевидной фракции фосфоритов Центральных Кызылкумов // Узб. хим. журн 2003.-№ 3. -С 44-48.

22. Рейимов А.М.Разработка технологии получения нитрокальций-фосфатных и нитрокальций сульфопосфатных удобрений на основе разложения Кызылкумских фосфоритов при пониженной норме азотной кислоты.: Автореф. канд. техн. наук.- Ташкент. 2004 - 4-11 с.

23. Сейтназаров А.Р., Намазов Ш.С., Салимов З.С., Мирзакулов Х.Ч., Беглов Б.М. Механохимическая активированных минерализованной массы фосфоритов Центральных Кызылкумов // Хим. пром-сть сегодня (Москва).- 2003.-№4.-С.42-44.

24. Сейтназаров А.Р., Намазов Ш.С., Мирзакулов Х.Ч., Беглов Б.М. Механохимическая активации рядовой фосфоритовой муки Центральных Кызылкумов // ДАН Руз.-2003.-№2.-С.40-43.