

MUNDARIJA

Kirish	3
I bob. Adabiyotlar sharxi.....	8
1.1. Fosfat xom-ashyolari harakteristikasi	8
1.2. O'zbekiston fosforitlari	14
1.3. Past navli fosforitlarni qayta ishlash usullari.....	21
1.4. Ishlab chiqarishda noan'anaviy usullar	32
I bob bo'yicha xulosa	39
II bob. Metodik qism	42
2.1. Fosforning o'simliklar oziqlanishidagi ahamiyati	42
2.2. Xomashyo va maxsulotning kimyoviy tarkibini aniqlash	44
2.3. Fosforitlarni tuzlar ishtirokida mexanokimyoviy usulda aktivlash	51
2.4. Fosforit va ammoniy tuzlari quruq aralashmasidan donadorlangan o'g'it olish	52
II bob bo'yicha xulosa	53
III bob. Tajribaviy qism. Natijalar tahlili	55
3.1. Qizilqum fosforitlarini ammoniy sulfat va nitrat tuzlari ta'sirida kimyoviy faollashishi	55
3.2. Markaziy Qizilqum oddiy fosforit unini ammiakli selitra ishtirokida mexanokimyoviy usulda aktivlash.....	65
3.3. Markaziy Qizilqum oddiy fosforit uni va ammiakli selitra aralashmasidan presslash usulida tabletkalangan o'g'it olish	68
III bob bo'yicha xulosa	74
XULOSA	76
Adabiyotlar ro'yhati	78

KIRISH

Dissertatsiya mavzusining asoslanishi va uning dolzarbligi.

Respublikamiz Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2013-yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014-yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma'ruzalarida takidlab o'tilganidek:

“Iqtisodiyotimizning 2014-yilga mo'ljallangan asosiy vazifa va ustuvor yo'nalishlari avvalo bu sohaning yuqori sur'atlar bilan o'sib borishini ta'minlash, buning uchun mavjud barcha rezerv va imkoniyatlarni safarbar etish borasida qabo'l qilingan strategiyani davom ettirishga qaratilgan" [1,2].

Keyingi yillarda respublika qishloq xo'jaligini mineral o'g'itlar, ayniqsa fosforli va kaliyli o'g'itlar bilan ta'minlash keskin kamaydi. Masalan, 2001 yilda Respublikada yetishtiriladigan turli xil qishloq xo'jalik ekinlari uchun ilmiy asoslangan zarur me'yordagi mineral o'g'itlarga bo'lgan talab (100% oziqa modda hisobida) 997,5 ming tonna azotli, 691,7 ming tonna fosforli va 352,5 ming tonna kaliyli o'g'itlarga to'g'ri keldi. Azotli o'g'itlarga bo'lgan talab extiyoj 58,8%ni, fosforga esa 18%ni tashkil qiladi.

Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishini rivojlantirish uning mineral o'g'itlar bilan ta'minlanishiga bog'liq. O'zbekiston kimyo sanoati azotli o'g'itlar olish uchun asosiy xom-ashyo hisoblangan havo va tabiiy gaz bilan yetarli zahiraga ega bo'lsa, fosforli o'g'itlar ishlab chiqarish esa Qozog'iston Respublikasidan keltiriladigan Qoratog' fosforit xom-ashyosiga mo'ljallangan edi. Korxonalarda turli xil fosforli o'g'it ishlab chiqarish uchun yiliga to'rt million tonnadan keltirilayotgan xom-ashyo hajmi 1992 yilga kelib 1,5 mln. tonnaga qisqardi, so'ng esa keltirish to'xtatildi.

Mineral o'g'itlarsiz esa qishloq xo'jaligida yuqori hosildorlikka erishish mumkin emas. Qishloq xo'jaligidagi fosforli o'g'itlar tanqisligi muammosini hal etish hozirgi kunning asosiy vazifalari qatoriga kiradi. Yuzaga kelgan ushbu vaziyatdan chiqishning eng asosiy yo'llaridan biri respublikamiz xududida

joylashgan past sifatli Markaziy Qizilqum havzasidagi fosforit va sanoat ahamiyatiga ega bo'lmagan boshqa mahalliy fosforit zahiralaridan oqilona foydalanishdir. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qaroriga binoan respublika qishloq xo'jaligining fosforli o'g'itlarga bo'lgan ehtiyojini ta'minlash maqsadida Qizilqum fosforit kombinati tashkil etildi. 1998 yil 29 maydan boshlab quvvati yiliga 300 ming tonna bo'lgan fosforit uni ishlab chiqarilmoqda. Keyingi yillarda korxona yiliga tarkibida P_2O_5 27-28% bo'lgan 400 ming tonna termokontsentratsiyali yuqori sifatli fosforli o'g'it hisoblangan ammos fosforit ishlab chiqarish uchun yuborilmoqda.

Surxondaryo viloyati Sariosiyo tumanida fosforit, toshko'mir, glaukonit, bentonit, gips va boshqa xom-ashyo zahirallari joylashgan. Guliob fosforitlarining yuz foizli fosfor besh oksidi hisobidagi zahirasi 551 mln tonnani tashkil etadi. Tarkibi jihatidan ma'lum fosforitlardan keskin farq qilib, unda 4-14% fosfor besh oksidi, oz miqdorda magniy, fluor, oltingugurt va mikroelementlar mavjud.

Hozirgi kunda Qizilqum fosforit kombinatida tarkibida fosfor besh oksidi 16-18% bo'lgan fosfat xom-ashyosini qayta ishlab o'g'itlar olishning unumli usullari bo'lmaganligi sababli ushbu fosforitlar foydalanilmay to'planmoqda.

Donador Qizilqum fosforitlari shu kungacha sanoat korxonalarimizda ishlatib kelingan Qoratog' xom-ashyosidan o'zining tarkibi va xossalari bilan keskin farq qiladi. Shuning uchun mahalliy xom-ashyolarni qayta ishlash uchun o'ziga xos unumli texnologik usullarni yaratish hozirgi kunning eng dolzarb masalalaridan hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsad va vazifalari.

Dissertatsiya ishinig asosiy maqsadi - past navli yuqori karbonatli Markaziy Qizilqum fosforitlarini qishloq xo'jaligida o'g'it sifatida foydalanilayotgan mineral tuzlar ishtirokida faollashtirib, samarali oddiy va murakkab fosforli o'g'itlar olishning ilmiy asoslarini yaratish va jadallashgan texnologiyasini ishlab chiqish. Belgilangan maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar o'rganildi:

-past sifatli Markaziy Qizilqum fosforit namunalarining kimyoviy tarkibi, fizik-kimyoviy va mexanik xossalarini aniqlash;

-past sifatli Markaziy Qizilqum fosforitlarini mineral tuz eritmalari bilan faollashtirish;

-past sifatli Markaziy Qizilqum fosforitlarini mineral tuzlarning quruq tuzlari bilan mexanokimyoviy faollashtirish;

-Fosforitlarni faollashtirish asosida olingan yangi navli o'g'it namunalarining fizik-mexanik va tovar xossalarni o'rganish;

-Markaziy Qizilqum fosforitlaridan fosforli o'g'it olishning jadalashgan texnologik tizimini ishlab chiqish.

Tadqiqot ob'ekti va predmeti. Mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan mineral o'g'itlar, ularning xom-ashyolari, ular uchun yaroqsiz bo'lgan xom-ashyolar, mineral o'g'itlar ishlab chiqaruvchi korxonalar chiqindilari tadqiqot ob'ekti hisoblanadi. Ushbu xom-ashyolardan arzon va samarali o'g'it olish natijalarni taqqoslash, ularning orasidan eng optimal variantini tanlash. Махсулотлар haqida ma'lumotlarni jamlab, adabiyotlar sharhini yozish.

Tadqiqotda qo'llanilgan uslublari. Tadqiqotda mineral o'g'itlarning tarkibini analiz qilish, fosfat xom-ashyolarini aktivlash usullari, mexanokimyoviy usulda o'g'it olish, fosforitlarni parchalanish darajasini aniqlash kabi metodlar ishlatilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi. Mahalliy past sifatli yuqori karbonatli Qizilqum fosforit namunalarini mineral tuzlar yordamida kimyoviy va mexanokimyoviy faollashtirish jarayoni o'rganildi. Fosforitlar tarkibidagi fosforning (P_2O_5) o'zlashtiruvchan holatga o'tishida tuz eritmalari konsentratsiyasi, me'yori va muhitining ta'siri aniqlandi.

Fosforitlarni mexanokimyoviy faollashtirib, olingan yangi fosforli o'g'it turlari tarkibi va ularning xossalari zamonaviy usullar yordamida aniqlandi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati va tadbiqu. Tadqiqotlar natijasida olingan ilmiy ma'lumotlar past sifatli mahalliy fosforitlarni mineral

tuzlar ishtirokida faollashtirib, samarali oddiy va murakkab fosforli o'g'it olishning sodda, jadallashgan texnologik tizimini yaratishga asos bo'ldi. Yaratilgan texnologiya Qizilqum fosforitlarining barcha turlarini qayta ishlab, fosforli o'g'itlarning yangi navlarini ishlab chiqarish imkoniyatini beradi.

Dissertatsiya ishining tarkibiy tuzilishi: Ishning kirish qismida mavzuning dolzarbligi, maqsad va vazifalari, tadqiqot obekti va predmeti, ilmiy va amaliy ahamiyati bayon etilgan.

Birinchi bob - "Adabiyotlar sharhi"da mineral o'g'itlar va ularning xom-ashyolari, mamlakatimiz va boshqa fosfat konlari haqida umumiy tushunchalar, ananaviy va noanaviy usulda murakkab o'g'itlar olish, fosforli va azotli o'g'itlar, ularning turlari va qishloq xo'jaligida tutgan o'rni, mineral o'g'itlarning tarkibiga qo'shiladigan moddalar va ularning xossalari, kimyoviy va mexanik xossalari tahlil qilindi.

Ikkinchi bob – "Metodik qism" Fosfor elementining o'simliklarning rivojlanishiga ta'siri, fosfat xom-ashyolari va ular asosida olingan mineral o'g'itlarning kimyoviy tarkibini tahlil qilish, Mineral tuzlarning fosfat xom ashyosidagi fosfarga ta'sirini o'rganishdan iborat.

Uchinchi bob – "Tajribaviy qism va natijalar tahlili" bu bobda tanlangan metodlar yordamida fosforitlarni mineral tuzlar eritmalari bilan va ularning quruq tuzlari bilan aktivlangan. Topilgan nisbatlar bo'yicha mexanokimyoviy usulda tabletkalangan o'g'itlar olingan. Olingan natijalar quyidagicha taxlil qilingan: maxsulot tarkibidagi komponentlarni kimyoviy usulda analiz qilingan, texnologik sxema keltirilgan, moddiy balansi tuzilgan.

Xulosa qismida bajarilgan ishlar natijalari umumlashtirilib, mavzu bo'yicha tavsiya va takliflar keltirilgan. Dissertatsiya ishi bo'yicha boblar va tajriba natijalari bo'yicha berilgan. Foydalanilgan adabiyotlar va internet saytlari ro'yxati keltirilgan.

I bob. Adabiyotlar sharxi

I.1. Fosfat xom-ashyolari harakteristikasi

Fosfor – tabiatda keng tarqalgan elementdir. Uning yer qobig'idagi miqdori og'irlik bo'yicha 0,08-0,12% ni yoki yer qobig'idagi atomlarning umumiy soni bo'yicha ~0,07% ni tashkil qiladi.

Elementar fosfor va uning oksidlari yuqori kimyoviy aktivlikka ega bo'lganligi sababli u yer qobig'ida kimyoviy barqaror, suvda va tuproq eritmalarida erimaydigan minerallar shaklida bo'ladi. Bu minerallar tarqoq va ba'zan esa yirik to'planishlar tarzida uchraydi [3].

20 sm chuqurlikkacha 1 gektar tuproqdagi fosforning zaxirasi 300 dan 6000 kg gachani tashkil etadi.

Tabiatda 120 dan ortiq turdagi fosfatli minerallar uchraydi. Apatit guruhidagi minerallar, ulardan eng asosiysi – ftorapatit $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$ eng keng tarqalgan va sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan mineral hisoblanadi.

1-jadval

Apatit guruhi fosfatlarining tarkibi

Minerallar	Miqdori, %			
	P_2O_5	CaO	F(Cl)	CO_2
Ftorapatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$	42,24	55,58	3,77	-
Xlorapatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$	40,91	55,72	6,81	-
Gidroqsilapati $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$	42,40	55,88	-	-
Karbonatapatit $\text{Ca}_{10}\text{P}_5\text{CO}_{23}(\text{OH})_3$	35,97	56,79	-	4,46
Frankolit $\text{Ca}_{10}\text{P}_{5,2}\text{C}_{0,8}\text{O}_{23,2}\text{F}_{1,8}\text{OH}$	37,14	56,46	3,44	3,54
Kurskit $\text{Ca}_{10}\text{P}_{4,8}\text{C}_{1,2}\text{O}_{22,8}\text{F}_2(\text{OH})_{1,2}$	34,52	56,86	3,85	5,35

Apatitning fosfatli guruhlariga yoki apatitlarga $\text{Ca}_{10}\text{R}_2(\text{PO}_4)_6$ umumiy formulaga ega bo'lgan 42 zarrachadan iborat bo'lgan elementar kristall yacheykali minerallar kiradi (bu erda R – ftor, xlor yoki gidroqsil).

Apatitdagi kalsiyning bir qismi Sr, Ba, Mg, Mn, Fe, shuningdek uch valentli nodir elementlarning ishqoriy metallar bilan birgalikdagi atomlari bilan almashgan holatda bo'ladi. Apatitning kristall panjarasida kalsiyga nisbatan katta atom massaga ega bo'lgan kationlarning kirishi mineraldagi P_2O_5 miqdorining, masalan ftorapatit $Ca_5F(PO_4)_3$ dagiga nisbatan kamayishiga olib keladi. Masalan, Mineralda o'rtacha 2,7% SrO va 1,5% nodir elementlar oksidlarining yig'indisi bo'lsa (nodir elementlarning o'rtacha atom massasi 160), undagi P_2O_5 miqdori toza apatitdagi 42,2% o'rniga 40,7% bo'ladi [9].

Boshqa apatit minerallari ftorning o'rnini OH, xlor olishi yoki fosfor o'rnini uglerod olishi natijasida hosil bo'lgan maxsulotlar sifatida qaralishi mumkin.

Fosfor kalsiy fosfatlaridan tashqari boshqa minerallar tarkibiga ham kiradi. Ulardan eng muhimlari ambligonit $LiAl(PO_4)F$, biryuza $CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8 \cdot 5H_2O$, vavellit $4AlPO_4 \cdot 2Al(OH)_3 \cdot 9H_2O$, vagnerit Mg_2PO_4F , varissit $AlPO_4 \cdot 2H_2O$, vivianit $Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$, ksenotim YPO_4 , libetenit $Cu_2(PO_4)_3OH$, litiofilit $Li(Mn,Fe)PO_4$, monasit $(Ce,La,Dy)PO_4$, otenit $Ca(UO_2)_2(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$, piromorfit $Pb_5(PO_4)_3Cl$, triplit $(Mn,Fe)_2PO_4F$, trifilit $Li(Fe,Mn)PO_4$ va boshqalar hisoblanadi.

Bu minerallardan ayrimlari nodir elementlar, uran va boshqalar olishning manbaasi bo'lib xizmat qiladi, bunday qayta ishlashda hosil qilinadigan fosfor birikmalari esa qo'shimcha mahsulot hisoblanadi.

Fosfatli minerallarning fizik xossasi kristall panjarada hosil bo'luvchi ionlar zaryadining kattaligi va ular tuzilishining ixchamligi bilan aniqlanadi. Ftorapatit o'zining tuzilishiga ko'ra, ikki molekula $Ca_5(PO_4)_3F$ dan iborat fazoviy guruhga egadir:

Apatitning turli izomorf ko'rinishlari geksagonal singoniyali kristallanadi. Ftorapatit yashil, sarg'ish-yashil rangda, qisman ko'k, pushti yoki safsar ranglar aralashgan yarim shaffof donachalar hosil qiladi. U $1660^{\circ}C$ haroratda (xlorapatit

esa 1530⁰C haroratda) suyuqlanadi. Apatitning zichligi 3,41-3,68 g/sm³ oralig'ida bo'ladi, qattiqligi esa Moos darajasi bo'yicha 5 ga tengdir.

Apatit suvda va 2% li limon kislotada eritmasida amalda erimaydi, mineral kislotalarda parchalanadi. 3 mm o'lchamli yirik donachalar shaklidagi karbonatli ko'rinishlari – kurskit, frankolit va karbonatapatit 3% li HCl eritmasida 1 soat mobaynida deyarli to'la eriydi [4].

Ftorapatitni suv bug'i ishtirokida 1400-1550⁰S haroratgacha qizdirilganda gidroqsilapatitga, u esa tetrakalsiyfosfat 4CaO*P₂O₅ (limon kislotada eriydi) va trikalsiyfosfat Ca₃(PO₄)₂ ga aylanadi. Trikalsiyfosfat ikki xil allotropik shaklda mavjud bo'ladi: α-modifikasiya yuqori haroratda barqaror, 1700⁰C da suyuqlanadi, limon kislotada eriydi; β-modifikasiya past haroratda barqaror, limon kislotada erimaydi. α-modifikasiya 1100⁰C gacha sovutilganda β-modifikasiyaga o'tadi. Ca₃(PO₄)₂ ni tez sovutilganda past (15-20⁰C) haroratda ham stabil holatdagi α-modifikasiya shakli saqlanib qoladi.

Apatitlar yer qobig'ida ko'p tarqalgandir, ularning yer qobig'idagi miqdori fosfatlar umumiy massasining 95% ni; boshqa minerallar – ambligonit va vivianit – 3% ni; vavellit, varissit, piromorfit, kraurit va triplit – 0,5% ni; qolgan fosfatlar esa – 0,5% ni tashkil etadi. Apatitlar ichidan ftorapatit eng ko'p tarqalgandir, gidroqsilapatit kam va xlorapatit esa yanada kam uchraydi. Apatit otilib chiqadigan lavalar tarkibiga kiradi, ammo konsentrlangan shaklda nisbatan kam uchraydi.

Kalsiy fosfatlari kelib chiqishiga ko'ra: magmatik va qoldikli turlarga bo'linadi. Magmatik yoki sof apatitli jinslar erigan magmaning to'g'ridan-to'g'ri sovushi natijasida yoki magmatik suyuqlanmaning kristallanish jarayonida ayrim tomirlar (pegmatitli tomirlar) ko'rinishida bo'ladi, yoxud issiq suv eritmalaridan ajralib chiqish yo'li bilan (gidrotermal) hosil bo'ladi, yoxud magmaning to'g'ridan to'g'ri ohaktoshlar bilan o'zaro ta'siridan (kontaktli) hosil bo'ladi.

Apatitli jinslar hosil bo'lish sharoitiga muvofiq holda donachali yirik kristalli tuzilishga ega bo'ladi va polidispers emasligi va mikroyoriqlarning

yo'qligi bilan tavsiflanadi. Ularning donachalari bilan birgalikda yoki ularga yo'ldosh bo'lgan boshqa turdagi magmatik: nefelin $(\text{Na,K})\text{AlSiO}_4 \cdot n\text{SiO}_2$, piroksenlar [masalan, egirin $\text{NaFe}(\text{SiO}_3)_2$], titanomagnetit $\text{Fe}_3\text{O}_4 \cdot \text{FeTiO}_3 \cdot \text{TiO}_2$, ilmenit FeTiO_3 , sfen CaTiSiO_5 , dala shpati, slyuda, evdialit va boshqa minerallar ham kritallik tuzilishi bilan tavsiflanadi.

Gidroqsilapatit tabiatda keng tarqalgan bo'lsada, ammo yirik to'planish hosil qilmaydi. U inson va hayvon suyagi (tishi) ning (oz miqdorda kalsit va organik moddalar aralashgan) asosiy massasini tashkil qiladi. O'lgan organizmdagi suyakning parchalanishi natijasida organik moddalarni yo'qotadi va atrof-muhitdan ftorni yutishi orqali frankolit yoki kurskit, shuningdek ftorapatitga aylanadi [5].

Qoldiqli kalsiy fosfatlarga fosforitlar kiradi. Ular fosfatli jinslarning yemirilishi, daryolarning dengizga oqizib olib chiqishi, boshqa jinslar bilan ta'sirlashishi natijasida va tarqoq cho'kindilar holatida ham, yirik to'planish hosil qilish bilan ham hosil bo'ladi. Barcha cho'kindili kalsiy fosfatlarining ma'lum miqdori – chig'anoq va suyaklarning yer qobig'ining ko'p joylarida geologik va kimyoviy jarayonlar ta'siri natijasida to'plangan (organik kelib chiqqan) fosfor hissasiga to'g'ri keladi.

Hosil bo'lish sharoitiga bog'liq holatda va cho'kindili kalsiy fosfatlarining tuzilishiga ko'ra fosforitli to'planish uchta asosiy: organogen, donador toshsimon va qatlamli turlarga bo'linadi. Organogen (chig'anoqli) to'planish fosfatli chig'anoq va suyaklardan, qatlamli va donador toshsimon fosforitlar esa organizmlarning bevosita ishtirokida kimyoviy yo'l bilan hosil bo'ladi. Donador toshsimon fosforitlarga fosfatli jinslarning murakkab ikkilamchi o'zgarishi natijasida hosil bo'ladigan ikkilamchi (cho'kindili) fosforitlar ham kiradi.

Fosforitli rudalar tarkibida, asosiy fosfatli moddalardan tashqari, ko'p miqdordagi boshqa minerallar: glaukonit $(\text{R}_2\text{O} + \text{RO})\text{R}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (bu erda $\text{R}_2\text{O} - \text{Na}_2\text{O}$ va K_2O , $\text{RO} - \text{MgO}$, CaO va FeO , $\text{R}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$ va Al_2O_3), limonit $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, kalsit CaCO_3 , dolomit $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$, kaolin

$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, pirit FeS_2 , dala shpatlari, kvars, granit va boshqalar, shuningdek oz miqdordagi organik moddalar ham bo'ladi.

Fosfatli rudalardan tarkibida fosfor tutgan minerallarni va bekorchi jinslarni maksimal darajada ajratish uchun ularni ham birlamchi qayta ishlanadi (masalan, elanadi va yuviladi), ham asosiy flotasiyalashda – ikkilamchi boyitiladi.

Donador toshsimon rudalarda turli miqdordagi fosfatli moddalar tutgan turlicha kattalikdagi donachalar tuproq, qum kabi bekorchi jinslar bilan aralashgan holda bo'ladi. Tuproq va qum singari bekorchi mayda jinslar elash yoki yuvish orqali ajratiladi. Bunda oz miqdordagi fosfatli moddalar tutgan 0,5 mm dan mayda zarrachalar ajratiladi. Qolgan material tarkibida 22-25% gacha P_2O_5 bo'ladi. Ko'p hollarda qoldiq sinflar bo'yicha ajratiladi va fosfat miqdori eng ko'p bo'lgan mahsulotning u yoki bu (masalan, +10 yoki -25 + 1 mm li sinfdagi) fraksiyasi olinadi. Bu rudaning donadorlik tarkibi yoki ulardagi P_2O_5 va qo'shimchalar miqdori bo'yicha farqlanadigan bir necha fraksiyalari (konsentratlar) ga bog'liqdir. Huddi shunday tarzda chig'anoqli fosforit rudalarini birlamchi boyitiladi. Masalan, tarkibida hammasi bo'lib 5-10% P_2O_5 bo'lgan past navli Maardu rudasini ezish va maydalash – asosiy minerallarning amaliy klassifikatsiyasi, tarkibida 26-27% P_2O_5 bo'lgan -0,5 + 0,25 mm li va tarkibida 25-25,5% P_2O_5 bo'lgan -0,074 mm li sinflarda fosfatlarning to'planishi bilan sodir bo'ladi [5].

Apatit-nefelinli ruda va qatlamli fosforitli ruda ham turli darajadagi yiriklikdagi zarrachalarda fosfat minerallarining har xil tarkibda bo'lishi bilan tavsiflanadi.

Apatit-nefelinli rudani tanlab maydalanishi va 1 mm li elakda elanishi natijasida tarkibida 36-37% P_2O_5 bo'lgan konsentrat olinadi. Ammo bunda P_2O_5 ning konsentratga ajratib olish darajasi 50% dan oshmaydi.

Birlamchi konsentratlar yoki yuvilgan fosforitlar ishlab chiqarish uchun ham, flotasiyalash yo'li bilan ikkilamchi boyitishdan oldin rudani dastlabki ajratish uchun ham fosforitli rudalarni birlamchi quruq yoki ho'l boyitiladi.

AQSHda tarkibida ~15% P_2O_5 tutgan Florida fosforit rudalari ho'l elash va gidroseparasiyalash orqali uchta sinfga ajratiladi. Tarkibida 30-40% P_2O_5 tutgan ~1,3-1,4 mm o'lchamli zarrachalardan iborat yirik fraksiya va tarkibida 34-35% P_2O_5 tutgan 0,25-1,3 mm zarrachali o'rta fraksiya mahsulot sifatida olinadi. Qo'shimchalarning asosiy massasi to'plangan 0,25 mm dan kichik bo'lgan mayda fraksiya flotasiyali boyitiladi va tarkibida 34-35% P_2O_5 tutgan konsentrat olinadi. Bunda rudadagi 65-70% gina P_2O_5 mahsulotga ajratib olinadi, qolgan fosfatlarning uchdan bir qismi quyqum va chiqindilar shaklida yo'qotiladi. Yuqori konsentrasiyali Tenessi koni rudalari to'g'ridan-to'g'ri boyitilmasdan ishlatiladi, past navli rudalar esa navlarga ajratish va yuvish orqali boyitiladi.

Respublikamizda Qizilqum fosforit konsentratlari va Qozog'iston Respublikasidan olinadigan Qoratog' fosforit konsentratlari ishlatiladi. MDH mamlakatlarida Xibin apatit konsentratlari; Qoratog', Egorev va Kingisepp flotasiyali fosforit konsentratlari; Vyatsk, Egorev, Aktyubinsk, Maardu, Kursk va Bryansk yuvilgan fosforitlari hamda birlamchi fosforit konsentratlari va boshqalar ishlatiladi. Har bir fosforit rudasini boyitish tarkibidagi qo'shimchalar va fosfatlarni ajratib olish darajasiga muvofiq holda o'ziga xos xususiyatga egadir.

Yuqori sifatli rudani quruq maydalash yo'li bilan ham, kambag'al fosforitli rudani boyitish orqali ham kislotali qayta ishlash uchun fosfatli xom-ashyo ishlab chiqariladi. Bunda xattoki fosforit tarkibida 23,3% P_2O_5 va 3,6% MgO bo'lganda ham mavjud boyitish usullari orqali tarkibida 27,9% P_2O_5 va 2,45% MgO bo'lgan flotasiyali konsentrat olinadi. Bundan tashqari, fosforitlarini boyitish – ma'lum miqdordagi xom-ashyo yo'qotilishi bilan bog'liq qimmatbaho jarayondir. Flotasiyali konsentratdagi 1 t P_2O_5 ning tannarxi boshlang'ich rudani quruq maydalashdan olinadigan fosforit uniga nisbatan 2,5-3 marta qimmatdir. Flotasiyalashda boyitiladigan rudadan P_2O_5 ning mahsulotga ajralish darajasi 63-65% ni tashkil etadi, ya'ni boyitish jarayonida 35% fosfatli modda yo'qotiladi. Boyitish fabrikasining tarkibida 16-18% P_2O_5 va 4-6% MgO tutgan chiqindisi ishlatilmaydi [13].

Fosforitlarni boyitishda ularga termik ishlov berish usuli ham ishlatiladi. Bunda fosforitlar 400-800^oC da ishlov berilishi natijasida undagi karbonatlar parchalanadi, fosforit zarrachalarining strukturasi qisman o'zgaradi, bu esa ularning keyingi kislotali ishlov berilishida o'z samarasini beradi [14].

Fosforitlarni kimyoviy boyitishda ko'p miqdordagi kislota sarf bo'lishi, suyultirilgan va tashlab yuboriladigan eritmalar hosil bo'lishi va ma'lum miqdordagi fosfatli moddalarning eritmaga o'tishi hisobiga yo'qotilishi sababli amalda joriy etilmagan. Lekin, fosfatlarni qisman parchalash va flotasiyalı boyitish orqali kambag'al fosforitlarni dastlabki kimyoviy qayta ishlash iqtisodiy jihatdan samarali hisoblanadi. Karbonatlarni yo'qotish maqsadida kimyoviy boyitish quyqumlar uchun qo'llanilishi mumkin, ular fosforitlarni maydalash natijasida hosil bo'ladi va yuqori disperslılikka ega bo'lganligi sababli flotasiyalanmaydi.

1.2. O'zbekiston fosforitlari

Past navli Markaziy Qizilqum fosforitlari hozirgi kunda respublikadagi fosforli o'g'itlar ishlab chiqaruvchi korxonalarning asosiy xom-ashyo bazasi hisoblanadi. Donador fosforitning aniqlangan umumiy zahirasi 10 mlr. tonnani tashkil qilib, uning faqatgina 10% ini ochiq usulda qazib olish mumkin [2]. Qizilqum havzasidagi Jer, Sardor, Toshqo'ra, Qoraqat, Jetimtog' konlari deyarli to'liq o'rganilgan [3]. Yirik konlardan hisoblangan Jer-Sardor fosforit zahirasi 240 mln.t (47 mln.t P₂O₅)ga teng [4]. Ushbu konning 100 metrgacha bo'lgan chuqurlikdagi P₂O₅ miqdori 100 mln. tonnadan ko'proq ekanligi aniqlangan [5].

Gorizontlarda joylashgan bir necha fosfatli qatlamlar ichida umumiy hajmi 1,0-1,3 metr bo'lgan ikkita ustkisi sanoat ahamiyatiga egadir. Ularni o'zaro 8-12 metrli kuchsiz fosfatlashgan mergelli qatlamlari ajratib turadi. Qatlamlardagi fosforit tarkibidagi fosfor angidrid miqdori birinchi qatlamda 16-19% ni, ikkinchi qatlamda esa 21-23% ni tashkil qiladi [6].

Fosforit rudasi (undagi 20% mergel jinslari hisobiga) tarkibidagi fosfor angidridning ulushi o'rtacha 16% ni tashkil qiladi. Qizilqum fosfat xom-ashyosi

o'zining tarkibi bilan Afrika va Arabiston xududida joylashgan yirik konlardagi (Xuribka, Jembel-Onk, Gafsa, Abu-Tartur) fosforit ma'danlariga juda yaqindir [7].

Kimyoviy va fizik-kimyoviy tahlil natijalari Qizilqum fosfat xom-ashyosi asosan ftorkarbonatapatit va kaltsit minerallaridan tashkil topganligini ko'rsatdi [8].

Petrografik ma'lumotlar [9] Sardor koni fosforitlari donador organogen-oolit qoldiqlaridan tuzilganligini ko'rsatdi.

Ruda fosfatlashgan donalar va organik qoldiqlar hisoblangan oolitli fosfatlar (70% ga yaqin), oz miqdorda loysimon qo'shimchalari bo'lgan tsementlangan karbonatlar yig'indisidir. Mineralogik tadqiqot natijalari donador fosforit rudalari tarkibi bir-biriga o'xshashligini ko'rsatdi. Jinsni 10% dan 90% gacha fosfat minerallari tashkil qiladi. Qolgan qismi kaltsit, montmorillionit, gidroslyuda, poligorskit, gidrogetit, kvarts, gips, glaukonit, dala shpatlari, galit minerallaridan iborat [10].

Jinslar tarkibida temir 12% gacha bo'lib, asosan gidrooksid, kamdan-kam sulfid holida uchraydi. Magniyning asosiy qismi montmorillonitda, oz miqdori esa dalomit tarkibida bo'ladi. Alyuminiy miqdori loysimon moddalar ulushiga bog'liq bo'lib, ko'pi bilan 7,2% gacha boradi.

Rudaning o'rtacha mineralogik tarkibini (%) frankolit - 56,0, kaltsit - 26,5, kvarts - 7,5-8,0, gidroslyuda minerallari va dala shpatlari - 4-5, gips - 3 - 5, getit - 1,0, tseolit < 1,0, 0,5ga yaqin organik moddalar tashkil qiladi [11].

Fosfat moddasining o'rtacha kimyoviy tarkibini (%) P_2O_5 -32,10; CaO-48,34; SO_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 tashkil qiladi [12] Uning zichligi 2,96-3,2 g/sm³, sindirish ko'rsatkichi 1,596-1,621 ga teng. Donador fosforitdagi fosfat moddasi adabiyotlarda "kurskit" deb nomlanadigan karbonatftorapatitga to'g'ri keladi.

Fosforitning boshqa xom-ashyolardan asosiy farqi ular tarkibida uch xil shaklda karbonat minerallari bo'lishidir. Ular fosforit tarkibida «endo»- va

«ekzokaltsit» shaklida bo'ladi. Endokaltsit - chig'anoqli fosfatlar ichida fosforit zarralari bilan bog'lanishidan saqlanib qolgan dastlabki kaltsit qoldig'idir. Ekzokaltsit esa kaltsitning ikkinchi shakli bo'lib, fosforitlarning sirtida sust bog'langan. Uchinchi shaklida karbonat ionlari fosfat donalarining tuzilish halqalarida izomorfik holatda bog'lanib joylashgan [4]. Qizilqum fosforitlari yuqori karbonatli hisoblanib, ba'zi namunalarida karbonat angidridining miqdori 27% gacha boradi. Fosforitlarda frankolit miqdori 20-25% dan 84-87% gacha, kaltsit esa 5-8% dan 62-65% gacha oraliqda o'zgaradi va ular ma'danning 75-80% dan 93-95% gachasini tashkil etadi [13].

Fosforit tarkibidagi qo'shimchalar karbonat minerallari va uchlamchi oksidlarning yuqori miqdorda bo'lishi xom-ashyoni qayta ishlash texnologiyasini qiyinlashtiradi. Ushbu fosforitlarni qayta ishlashda ko'p miqdorda ko'piklar hosil bo'lishi va uni karbonsizlantirish uchun yuqori miqdorda kislota sarflanishi bu xom-ashyoning salbiy tomoni hisoblanadi.

Fosforitlarni mineral o'g'it ishlab chiqarishiga jalb qilish uchun albatta tarkibidagi kaltsit miqdorini kamaytirish hisobiga uni boyitish lozim. Qizilqum fosforitlaridan yuqori sifatli fosforli o'g'itlar ishlab chiqarish maqsadida hozirgi kunda xom-ashyoni turli usullar yordamida boyitish texnologiyalari yaratildi. Fosforit rudasini flotatsiya usuli yordamida boyitish samarasiz bo'ldi. Chunki uning tarkibida kaltsit bilan fluorapatit zich bog'langan. Bu esa rudani maydalangandan keyin ham flotatsiya usuli bilan ajratishda noqulayliklarni keltirib chiqaradi [14-15].

Yuqori karbonatli fosforitlarni boyitishning yana bir usullaridan biri ularga suyultirilgan mineral kislotalar, azot kislotaning nordon tuz eritmalari bilan kimyoviy ishlov berishdir. Irgashev I.K va Madaliev S.X. Jer va Sardor fosforit namunalarini fosfatlarning azot kislotasi bilan qayta ishlashda chiqindi hisoblangan magniy va kaltsiy nitratli azot kislotaning quyidagi tarkibli 12% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 10% $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 4,06% HNO_3 eritmasi yordamida kimyoviy boyitish maqsadga muvofiqligini ko'rsatganlar [16-18]. Bu sharoitda xom-ashyodagi

uglerod (IV)-oksidining ajralish darajasi 63-65% ni, P_2O_5 ning suyuq fazaga o'tishi esa 0,14-0,78% ni tashkil qiladi.

Fosforitlar 3-9% li sulfat kislota eritmasi bilan boyitilganda esa karbonat angidridni lozim darajada gaz fazasiga o'tkazishga erishilmadi. Chunki bu sharoitda xom-ashyodagi P_2O_5 ning 18,34% qismi eritmaga o'tadi [19-20].

Kimyoviy boyitish usullarining asosiy kamchiligi fosforitdagi karbonat angidridini 100% gacha gaz holatiga o'tkazish mumkin emasligi va ko'p miqdorda hosil bo'ladigan kuchsiz eritmalarni utilizatsiya qilishning murakkabligidir.

Fosforitlarni termik usullar yordamida boyitish ko'pgina ilmiy ishlarda [21-24] o'rganilgan. Tadqiqotlar asosida quydagilar aniqlandi:

- fosforitlarning dekarbonlanish jarayonida karbonat angidridning to'liq gaz holatiga o'tishi haroratning keng intervalida boradi va $1100^{\circ}C$ da yakunlanadi;

- erkin kaltsiy oksidining mahsulot tarkibidagi yuqori ulushi rudani $850^{\circ}C$ da kuydirganda hosil bo'ladi;

- yuqori $1000-1500^{\circ}C$ haroratda kuydirilganda xom-ashyodagi murakkab fizik-kimyoviy o'zgarishlar natijasida kaltsiy silikati va kaltsiytetrafosfatlar hosil bo'ladi;

- $1000-1300^{\circ}C$ da fosforitdan bog'lovchi qo'shimchalarsiz mustahkam fosfor ishlab chiqarish uchun donador mahsulot hosil bo'ladi;

- xom-ashyoning erishi $1560-1580^{\circ}C$ da sodir bo'lib, quruq havo oqimiga ftor gazlari ajraladi.

Hozirgi kunda Qizilqum fosforitlari intensiv dezintegratsiyalanadi va ajratilib, so'ng kuydiriladi [25-26]. Xom-ashyoning dezintegratsiyalanishi natijasida uning tarkibidagi tsementlangan bo'laklar maydalanadi va mergel birikmalaridan ajratiladi. Shuningdek kaltsit va kvartsning yupqa qatlamlari yo'qotiladi. O'lchami +40 (50) mkm bo'lgan mahsulot esa ko'ydirishga

yuboriladi. Termik boyitish asosida olingan fosforit tarkibida hosil bo'lgan erkin kaltsiy oksidini an'anaviy usulda ajratib olish kam samaralidir.

Zarafshon shahridagi Qizilqum fosforit kompleksida ishlab chiqarilayotgan termokontsentrat olish usulining murakkabligi, unda yuqori haroratdan foydalanish, kuydirilgan mahsulot tarkibida xlor miqdorining ortib ketishi mahsulot va undan olinadigan ammofos o'g'it tannarxining qimmatlashishiga olib keladi.

Bugungi kunda Qizilqum fosforitlaridan termik boyitish jarayonlaridagi muammolarni hal etish uchun arzon va sifatli fosfokontsentratlar olishning samarali usullarini izlab topish lozim. Markaziy Qizilqum fosforitlarini chiqindisiz texnologiya asosida boyitish tadqiqotlari [27-31] diqqatga sazovordir. Bu usulda boyitilmagan Qizilqum fosfat namunalari (17-18% P_2O_5) 50-57% li azot kislotasi bilan qayta ishlanadi. Kislota miqdori karbonat minerallarini parchalash uchun stexiometrik sarfining 90-110% ni tashkil etadi.

Boyitish «qattiq fazali» tartibda borishi natijasida barqaror ko'piklar hosil bo'lmaydi. Parchalanish mahsulotlari kaltsiy nitrat, loysimon minerallar va qisman parchalangan fosfatlar 10-15% li aylanma $Ca(NO_3)_2$ eritmasi yordamida yuvilib, ajratib olinadi. Ushbu kontsentrangan nitrokaltsiyfosfat eritmalari ma'lum usullar yordamida azot-fosfor-kaltsiyli o'g'itiga qayta ishlanadi. Fosforitdagi P_2O_5 ning 54-56% qismi fosforit kontsentrat tarkibiga o'tishi aniqlangan. Ishlanma mualliflari ushbu kontsentratdan yuqori sifatli mono va diammoniyfosfat o'g'itlari ishlab chiqarishni tavsiya etadilar. Yuqorida keltirilgan usulning ma'lum kimyoviy boyitish usullaridan afzalligi shundan iboratki, fosfokontsentrat olish uchun alohida boyitish korxonasini loyihalash va qurish shart emas, kontsentratdagi kaltsiy moduli ($CaO:P_2O_5$) kichik, xlor miqdori (ikki martaga) kam va uning tannarxi arzonligidir.

Hozirgi kunda Qizilqum fosforit kompleksi korxonalarni fosfat xom-ashyosi bilan to'liq ta'minlash imkoniyatiga ega emas. Respublika qishloq xo'jaligida fosforli o'g'itlarga bo'lgan talabni to'la ta'minlash uchun sanoat

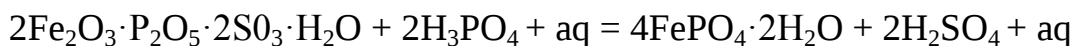
ahamiyatiga ega bo'lmagan fosforitlardan foydalanib, mineral o'g'itlar olishning unumli usullarini yaratish zarur.

O'zbekiston hududida tarkibidagi asosiy fosfor miqdori ma'lum fosforitlarga nisbatan kam bo'lgan fosfatlarga Guliob, Auminzatog', Chuqayto'qay, Ho'jayli, Ho'jako'l, Bolaqara, Bo'qantog' kabi va boshqa agronomik ruda konlari kirishi aniqlangan. Yuqorida qayd etilgan mahalliy past navli xom-ashyolar kimyoviy tarkibi, tuzilishi va xususiyatlari jihatidan bir-biridan keskin farq qiladi.

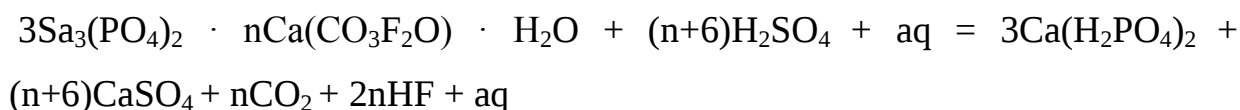
Surxandaryo viloyati Sariosiyo tumanida joylashgan Guliob fosforiti tarkibidagi fosforli minerallar asosan dallit va diadoxit minerallaridan tashkil topgan. Rudada bu minerallarning umumiy miqdori 31% ga teng [32]. Zahiraning miqdori 551 ming tonna P_2O_5 ni tashkil qiladi [33]. Donador fosforitlar qora va jigar rang ko'rinishda uchraydi. Undagi fosfor angidridining miqdori 4,13% dan 22,3% gacha o'zgaradi. Shuningdek, tarkibidagi oz miqdordagi MgO , SO_2 va F , SO_3 gips tarkibida emas, balki diadoxit mineralida bo'ladi.

Ruda tarkibida temir, alyuminiy, magniy, kaliy, marganets, nikel, mis, volfram, vanadiy va boshqa mikroelementlar bo'lib, fosforitga qayta ishlov berilganda ular o'g'it tarkibida qoladi. Dallit bilan diadoxit minerallarini hosil qilgan qatlamlarni bir-biridan alohida ajratib bo'lmaydi. Markaziy qismida ko'p miqdorda dallit uchrasa, sirtida diadoxit, ayrim holatlarda teskari joylashadi. Diadoxit tarkibidagi sulfo guruhlarining fosfat minerallari bilan birikib ketishi fosforitning kislotali parchalanish ximizmi va kinetik jarayonlariga tez va yengil parchalanishga ta'sir ko'rsatadi [34-35].

Diadoxit masalan, fosfor kislota bilan parchalanganda erkin holatda sulfat kislota hosil bo'lishi quyidagi reaksiyalar orqali sodir bo'ladi:



Hosil bo'lgan sulfat kislota esa dallitga ta'sir qilib, kaltsiy ftorapatitni o'simlik o'zlashtiruvchan holatga o'tkazadi.



Rudaning asosiy mineral tarkibini o'rtacha (%) da kvarts-56,5; dala shpati-0,65; fosforit-31,1; karbonat-1,45; loysimon minerallar-6,3; temir gidroksidi-3,3, sfen, apatit, turmalin, tsirkon, uglerodli moddalar, pirit tashkil qiladi.

Kvarts fosforitlarda juda ham notekis tarqalgan bo'ladi. Dala shpati ortoklaz va mikroklin shaklida fosforit tarkibida 1% gacha bo'ladi. Ortoklaz donalarida tsirkon, apatit va turmalin uchraydi. Karbonatli minerallar kuchsiz dolomitlashgan kaltsitdan tashkil topgan.

Loysimon minerallar bilan zich bog'lanishi natijasida loysimon tsementli karbonatlarni hosil qilgan. Kvarts donalarining atrofi va yoriqlarida temir gidrooksidi, uglerodli birikmalar bo'ladi.

Montmorillonit va kaolinitga o'xshash loysimon minerallar karbonatalar bilan birga tsementli jinslar hosil qilgan. Xom-ashyodagi karbonatlarga o'xshab, bu minerallar jinsda bir tekis tarqalmagan bo'lib, ba'zi maydonlarda uning miqdori nolgacha kamayib boradi.

Sfen, apatit, turmalin, tsirkon alohida ajralgan karbonat-loyli tsement ko'rinishida bo'ladi.

Temir gidrooksidi tasmalari jinslar yorig'ida joylashgan bo'ladi.

O'rta Osiyo geologiya va mineral xom-ashyolar ilmiy tadqiqot institutining ilmiy izlanishlari natijasida Guliob fosforitlari oksidlantirilgan 100-OR risayklolien kislota va kerosinning aralashmalari bilan flotatsiya usulida boyitish mumkinligi aniqlandi [36].

Olingan fosfokontsentrat tarkibi quyidagicha (%) P_2O_5 -26,20; CaO -43,40; MgO -1,03; Fe_2O_3 -1,84; Al_2O_3 -1,70; FeO -0,43; SO_3 -2,69; CO_2 -4,79; F-2,94; erimaydigan qoldiq 15,1; N_2O -0,67.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, mahalliy fosforitlardan sifatli fosforli o'g'it olish uchun albatta yangi usullar ustida ilmiy izlanishlar olib borish zarur.

1.3. Past navli fosforitlarni qayta ishlash usullari

Sifatli fosforli o'g'it fosfat xom-ashyolarini sulfat, azot va fosfor kislotalar bilan qayta ishlab olinadi. Parchalash jarayonida xom-ashyo tarkibidagi keraksiz qo'shimchalar ishlab chiqarish samaradorligini kamaytiradi. Chunki ularning aksariyati suyuq fazaga o'tadi va uning fizik-kimyoviy va reologik xossalarini keskin kamaytiradi.

Mustaqillik yillarida Qizilqum fosforitlari asosida mineral o'g'itlar ishlab chiqarish rivojlanib bormoqda. Jer-Sardor konining Toshqo'ra fosforitlarini mineral kislotalar yordamida parchalab, yangi navli fosforli o'g'itlar olish texnologiyalarining ilmiy va amaliy asoslari ishlab chiqildi.

Donador fosforitlarni sulfat kislota ta'sirida parchalash asosida oddiy superfosfat va ekstraktsiyali fosfor kislota, undan esa yuqori sifatli ammofos, ammofosfat, qo'sh superfosfat, murakkab suyuq o'g'it va boshqalar olish mumkin. Fosforitlarning barchasining, ayniqsa yuqori karbonatli xom-ashyolarning sulfat kislota bilan parchalanishi juda tez boradi. Chunki ularning strukturasi yuqori dispersli va faol sirti katta bo'ladi. Bundan tashqari, tarkibidagi karbonat minerallarining kislota yordamida parchanishidan hosil bo'ladigan SO_2 gazi kislota ionlarining diffuziyasini tezlashtiradi va fosfat minerallari sirtida gips qatlami hosil bo'lishini kamaytiradi.

Ma'lumki, oddiy superfosfat arzon va keng tarqalgan fosforli o'g'it hisoblanib, uni barcha turdagi qishloq xo'jalik ekinlariga hamda turli tuproq-iqlim sharoitlarida qo'llash mumkin. Fosfor superfosfat tarkibida asosan $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ va erkin fosfor kislota shaklida bo'ladi. Uning qattiq fazasini $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, CaSO_4 va $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$, parchalanmagan mineral $\text{SiO} \cdot \text{H}_2\text{O}$ kremniyning loysimon minerallari va boshqa qo'shimchalar tashkil qiladi. Mahsulot tarkibida superfosfatning ulushi 65-72% ni, CaSO_4 50-55% ni tashkil qiladi [37].

Birinchi marta Toshqo'ra fosforitlarining boyitilmagan unini, yuvilgan va termokontsentratlarini sulfat kislota bilan parchalab, respublikamiz fosforli o'g'it

ishlab chiqaradigan korxonalaridagi mavjud qurilmalarda uzluksiz va kamera usullari asosida oddiy superfosfat olish texnologiyasi ishlab chiqildi [18-21]. Fosfat xom-ashyosining parchalanish darajasi kislota konsentratsiyasi va uning me'yoriga bog'liqligi o'rganildi. Boyitilmagan fosforit uni va yuvilgan konsentratlarni parchalashda me'yori 90-100% bo'lgan 58-60% li sulfat kislotadan foydalanish maqsadga muvofiqligi aniqlandi. Termokonsentrat uchun esa kislota me'yori 100% va uning konsentratsiyasi 62% bo'lishi kerak.

Olingan natijalar "Qo'qon superfosfat zavodi" AJida katta tajriba-ishlab chiqarish sinovidan o'tdi va ishlab chiqarishga joriy qilindi. Hozirgi kunda ushbu zavod boyitilmagan fosforit unidan kamera usuli yordamida tarkibi 11-14% P_2O_5 bo'lgan oddiy superfosfat o'g'iti ishlab chiqarmoqda.

Boyitilmagan fosforit uni va yuvilgan konsentrat namunalarini mahsulot bo'tqasi qotmaydigan sharoitda turli konsentratsiyali (18-40% Na_2SO_4) suyultirilgan sulfat kislota va uning stexiometrik me'yorlari (80-100%) bilan qayta ishlab, oddiy superfosfat olishning original texnologiyasi yaratildi. Fosforit unining 25% li Na_2SO_4 ning 90-100% me'yori bilan 10 daqiqa davomida ta'sir ettirilgan xom-ashyoning parchalanish darajasi 85-89% ni tashkil etadi. Yuvilgan konsentrat uchun 30% li kislota bilan 90-100% me'yorida 77-82% ga tengligi aniqlandi. Bu texnologiya Samarqand kimyo zavodida tajriba-ishlab chiqarish qurilmasida sinovdan o'tdi.

S.M.Tojiev o'z hamkasabalari bilan hamkorlikda jahon amaliyotida birinchi marta [23] yuqori karbonatli Qizilqum fosforitlaridan donador superfosfat olishning jadallashgan va kam harajatli texnologiyasini yaratdi. Ishlanmaning asosiy mohiyati shundaki, yuqori karbonatli fosforit konsentrlangan sulfat kislota bilan qayta ishlanadi. Parchalash jarayoni juda tez sodir bo'ladi, katta issiqlik ajralib chiqadi, reaksiyada qatnashuvchi moddalarda suv miqdori nisbatan kamligi sababli umuman ko'piklanish hodisasi ko'zatilmaydi. Fosforitning parchalanish darajasi va olinadigan mahsulot sifati sulfat kislota konsentratsiyasiga, uning me'yoriga hamda xom-ashyo naviga

bog'liq ravishda o'zgaradi. Yuqori karbonatli fosforitni ($\text{SO}_2:\text{P}_2\text{O}_5=0,5$ va undan yuqori) 60-95% li sulfat kislotaning 80-100% li me'yori bilan qayta ishlash superfosfat olishning optimal sharoiti hisoblanadi. Fosforitning parchalanish darajasi jarayonning ko'satkichlariga qarab 85-95% ni tashkil qiladi. Olingan natijalar asosida oddiy superfosfat olishning texnologik tizimi tavsiya etildi. Uning kamerali usuldan farqi fosfat xom-ashyosini kislota yordamida parchalash, hosil bo'lgan mahsulotni neytrallash, donadorlash va quritish jarayonlari birgina uskunada-shnekli aralashtirgichda qisqa vaqt 15-20 daqiqa davomida amalga oshiriladi.

Ma'lum kamerali superfosfat olish texnologiyasidan afzalligi shundaki, yaratilgan texnologiya jarayonlarida kislotani suyultirish, xom-ashyoni katta kamera qurilmasida parchalash, (1,5-2 soat) olingan nordon superfosfatni omborxonalarda oxirigacha parchalash (4-6 sutka), mahsulotni katta barabanlarda ammoniylash, donalash va uni quritish bosqichlar qisqaradi. Olingan superfosfat o'z tarkibi va xossalari bilan boshqa usullarda ishlab chiqilgan mahsulotlardan farq qilmaydi.

Agrokimyoviy kuzatishlar yangi texnologiyada olingan superfosfatning yuqori samaradorligini ko'rsatdi. Yuqori karbonatli Qizilqum fosforitlaridan oddiy superfosfat olish texnologik tizimning soddalashshishi va jadallashishi hisobiga mahsulotning tannarxi 20-25% ga arzon bo'ladi. Ushbu ishlanma tajriba ishlab chiqarish qurilmasidan sinovdan o'tdi va uning asosida 2002 yili Samarqand kimyo zavodida yiliga 50 ming tonna o'g'it ishlab chiqaruvchi uskuna qurildi.

Yaratilgan usuldagi o'g'it olish texnologik ko'rsatkichlarga salbiy ta'sir etuvchi ko'piklanish hodisasini batamom bartaraf etishi yuqori karbonatli fosforitlar asosida yangi navli oddiy va murakkab o'g'itlar seriyasini sintez qilishga asos bo'ldi.

Markaziy Qizilqum fosforitlaridan azot va fosfor oziqa elementlari zarur nisbatlarda bo'lgan murakkab o'g'it olishning ilmiy asoslari va ishlab chiqilgan

texnologiyaning mazmunlari [27] ishlarda keltirilgan. Boyitilmagan fosforit uni va yuvilgan foskontsentratni sulfat kislota bilan turli me'yorlarida parchalash jarayonlari o'rganilgan. Izlanishlar natijasida fosfat minerallarning asosiy qismi (75-80%) 5 daqiqa davomida parchalanishi aniqlangan. Fosforitlarning parchalanish darajasining yuqori bo'lishi Qizilqum xom-ashyosining o'ziga xos mineralogik tuzilishi bilan izohlanadi. Murakkab o'g'itlar olish uchun ishlab chiqilgan original texnologiyada ko'piklanish hodisasi kuzatilmaydi [28].

Yuqori karbonatli fosforitlar ikki bosqichda parchalanadi. Birinchi bosqichda xom-ashyo 92-95% li sulfat kislota bilan 67-75% me'yor yordamida qayta ishlanadi. Dekarbonizatsiya jarayoni juda tez sodir bo'ladi, fosforitning parchalanish darajasi 65-80%ni tashkil qiladi. Reaktsiya natijasida hosil bo'lgan quruq holatdagi yarim mahsulot tarkibida 3-5% SO_2 bo'ladi. Uni suyultirilgan sulfat kislota yoki ammoniy sulfat yoki ammoniy sulfatli sulfat kislota, fosfor kislota yoki azot kislota va boshqa mineral komponentlar yordamida qayta ishlab, yangi o'g'itlar yaratish mumkin. Ikkinchi bosqichda va neytrallashtirish jarayonida hosil bo'ladigan bo'tqalarning reologik xossalari qayta ishlovchi komponent kontsentratsiyasi orqali amalga oshiriladi [25].

Yuqori karbonatli Qizilqum fosforitlarini ammoniy sulfat eritmasi bilan parchalash asosida NPSCa murakkab o'g'it olish ratsional texnologiyasining ilmiy asoslari [37] taqdim etilgan. Bu jarayonda fosforitni parchalanish koeffitsienti sulfat kislota me'yoriga bog'liq holatda oshib borishi ko'rsatilgan. NPSCa o'g'itlar olish uchun ishlab chiqilgan texnologiya fosforitni sulfat kislotali qayta ishlash texnologiya bilan qiyoslanganda, sulfat kislota sarfi 20-25% ga, ammiak 0,7-0,9% va xom-ashyo 1,0-1,5% ga tejaladi. Texnologik jarayonlar mahsulotning ammoniylashish bosqichining bo'lmasligi hisobiga soddalashadi. Samarqand kimyo korxonasi uskunalari ishlab chiqarishning tajriba-sinovlari natijasida Qizilqum fosforitlaridan murakkab fosforli o'g'it olish mumkinligi isbotlandi. Texnologiya amaliyotga joriy qilindi va ushbu texnologiya asosida

tarkibida 10% N va 10% P_2O_5 bo'lgan - UFAU murakkab o'g'it ishlab chiqarilmoqda.

Yuqori sifatli fosforli o'g'it ishlab chiqarish uchun, albatta fosfor kislotasi zarur. Ekstraktsiyali fosfor kislota olish izlanishlarda boyitilmagan ruda, mexanik va termik boyitilgan, shuningdek turli kombinatsiya tizimida olingan boyitilgan fosfokontsentratlarni sulfat kislota ta'sirida digidrat va poligidrat usulida qayta ishlandi. Termik boyitilgan fosforit konsentratlaridan boshqalarida parchalanish jarayoni kuchli ko'piklanish bilan amalga oshadi. Shu sababli normal texnologik jarayonlarni tashkil etish mumkin bo'lmaydi [37].

Boyitilmagan fosforit va fosfokontsentratlarni sulfat kislota ta'sirida ekstraksiyalanishi jarayonni harorati va kislota konsentratsiyasiga bog'liq. Olingan mahsulot tarkibidagi kaltsiy sulfat kristallari turli holatda hosil bo'lishi aniqlandi. Yuqori karbonatli fosforitlarning parchalanishidan gips kristallari ignasimon elpig'ichli yoki yulduzchali ko'rinishda bo'lsa, termokonsentrat bo'tqalarida, asosan, plastinkali $(80-140) \times (20-60)$ mkm o'lchamli kristallar hosil bo'ladi. Digidrat yo'li bilan olingan EFK tarkibida 20-23% P_2O_5 , polugidrat usulida esa 40% P_2O_5 bo'ladi [38]. EFK olish texnologik jarayonlarning optimal sharoiti quyidagicha: fosfat xom-ashyosini ekstraksiyalashdagi harorat $80-90^{\circ}C$, olingan bo'tqaning suyuq fazasidagi fosfor angidridning konsentratsiyasi 27-28%, undagi sulfat ionlarining miqdori 2,0-2,5%, S:Q fazalar nisbati (2-3):1, ekstraksiya vaqti 3,5-4,5 soat davom etadi. Bunda fosforitdan P_2O_5 ning ajratib olish darajasi 97,5-98,0% ni, fosfogipsning filtrlash tezligi $700-900 \text{ kg/m}^2$ soatni tashkil qiladi.

Termokonsentratdan tarkibida P_2O_5 26-28% bo'lgan ekstraksion fosfor kislota olish mumkinligi isbotlangan [39].

Olingan kislotalarning zichligi, qovushqoqligi, elektr o'tkazuvchanligi, qaynash harorati, issiqlik sig'imi kabi fizik-kimyoviy xossalari aniqlangan [20].

Ekstraksion fosfor kislota konsentrlangan fosforli va murakkab o'g'itlar ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu fosfor kislotasidan GOST

18518 talablariga mos keladigan, tarkibida 52,62% P_2O_5 bo'lgan oliy navli ammofos olindi [23].

Yuqori karbonatli fosforitlardan ekstraktsiyali fosfor kislota olish texnologiyasining eng katta kamchiligi ko'p miqdorda fosfogips chiqindisining hosil bo'lishidir.

Qizilqum fosforitlarini termik-kislotali usulda parchalash asosida murakkab fosforli o'g'it olindi. Yuqori haroratda ($100-300^{\circ}C$) tarkibdagi komponentlar miqdori $MeO:P_2O_5=0,6-4,0$ nisbatlarda bo'lgan xom-ashyo ekstraktsion fosfor kislota ta'sirida parchalab, murakkab o'g'it olishning optimal texnologik sharoiti aniqlandi. Haroratning ko'tarilishi bilan fosfatlarning suvda eruvchan shakli kamayadi, o'zlashtiruvchan P_2O_5 qismi esa ortadi. $MeO:P_2O_5=0,6-4,0$ nisbatlarning ortishi natijasida kislotalik kamayishi bilan mahsulotning qurish harorati va vaqti ham tejaladi.

Qizilqum fosforitlarini $50-70^{\circ}C$ haroratda 25,2-34,5% P_2O_5 li EFK ning 80-100% stexiometriyadagi me'yori ta'sirida qayta ishlab, oquvchan bo'tqaning dinamik qovushqoqligi 65 mPa·s dan yuqori bo'lmagan qo'sh superfosfat olindi. Ilmiy izlanishlar natijasida suyuq faza miqdorining kamayishi va kislota konsentratsiyasi ortishi bilan suspenziyalarning qovushqoqligi ortishi aniqlandi. Bu esa fosfat xom-ashyosiga qayta ishlov berish jarayonida vodorod ionlari bilan fosforit minerallarini diffuziyalanishini qiyinlashtirib yuboradi.

Shuningdek, Qizilqum termokonsentratlarini 47,5% li P_2O_5 ekstraktsiyali fosfor kislotaning 80-110% li stexiometriya me'yorlari ta'sirida parchalab qotuvchan suspenziya ko'rinishida kamera qo'sh superfosfatini olish mumkinligi o'rganildi. Jarayonlar yuqori jadallikda boradi va 1-1,5 soatdan so'ng tarkibida P_2O_5 erkin kislotaligi 5,5-11% bo'lgan kamerali mahsuloti olinadi. Fosfatning parchalanish koeffitsienti 6 kundan so'ng 94,3% ga ko'tarildi [26].

Agrokimyoviy sinov ma'lumotlari natijalari asosida ammofosfat o'g'iti samaradorlik jihatidan ammofos va qo'sh superfosfatdan qolishmasligi

aniqlangan. Undan turli iqlim-tuproq sharoitida barcha turdagi qishloq xo'jalik ekinlari uchun foydalanish mumkinligi tavsiya qilingan.

Qizilqum fosforitining boyitilmagan unini, past sifatli fosforitlari va fosforit changi, termokontsentratlarni ekstraktsiyali fosfor kislota yordamida qayta ishlab, ammosfat o'g'itni olish ishlarda ko'rsatilgan.

Murakkab fosforli o'g'it olish jarayondagi harorat $60-65^{\circ}\text{C}$ ni tashkil qiladi. Fosforit bilan ekstraktsiyali fosfor kislota 1:0,05; 1:0,10; 1:0,15; 1:0,20; 1:0,25; va 1:0,30 nisbatlarda olinadi. Fosforitning parchalanish jarayonining davomiyligi 45 daqiqagacha boradi. Olingan mahsulot tarkibida: N 7,98%, $\text{P}_2\text{O}_{5\text{umum}}$ 47,95%, P_2O_5 ning trilon-B eritmasida o'zlashtiruvchan 46,12%, limon kislotada esa 47,07% , suvda eruvchan P_2O_5 qismi 37,50% ulushda bo'lgan ammosfat o'g'itni olish mumkinligi isbotlandi.

Qizilqum fosforitlarini azot kislota bilan qayta ishlab nitrofos va kaltsiy selitrasi, nitrokaltsiysulfofosfat o'g'itlarini olishning fizik-kimyoviy asoslari bir qancha ilmiy manbalarda to'liq va kengroq yoritilgan [40].

Boyitilmagan fosforit rudani azot kislota bilan parchalanganda (diametri 2-3 mm) kichik hajmdagi ko'piklar hosil bo'ladi. Qizilqum fosforitlaridagi ko'piklar hajmi Qoratog' fosforitlaridagi nisbatan 3-4 marta yuqori. 55% li azot kislota ta'sirida fosfokontsentratsining parchalanishining stexiometriyada uning tarkibidagi CaO va MgO ni parchalanishiga hisoblangan. Fosfokontsentratsining parchalanishi optimal sharoitida 50°C harorat, 110% li kislota me'yori, ta'sir vaqti 10-15 daqiqani tashkil qildi. Bu sharoitda P_2O_5 ning 99%, Fe_2O_3 7,8-8,1% eritmaga o'tadi. Gaz fazaga esa 1,26-1,34% azot oksidi ajraladi. Jarayonning o'rtacha faollanish energiyasi qiymati 1,09 kkal/mol (Qoratog' uchun 3,42, Guliob fosforitlarida 3,09; apatit kontsentrats 10,10 kkal/mol). Jer fosforitlari tarkibidagi temir birikmalarining kislota ta'siridagi eruvchanligi Qoratog', Egorev, Polpin, Vyatsk va boshqa fosforitlarga nisbatan kam bo'ladi [32]. Jer fosforit namunalarining azot kislota ta'sirida erimaydigan qoldiqlaridagi kvarts, gidrogetit, loy minerallari, asosan montimorillonit va gidro slyudalar umumiy

4,03%, 18,76%da, Sardor fosforitlarida esa erimas qismdagi kvarts, gedrogetit, montmorillonit va gidroslyudalar 4,12% ni tashkil qiladi [33].

Markaziy Qizilqum fosforitlarini azot kislota bilan qayta ishlash asosida olingan mahsulot tarkibidagi kaltsiy nitrat miqdorini kamaytirib va fosfor anhidrid ulushini oshirib, suyuq murakkab o'g'it olindi. Reaktsiya natijasida hosil bo'lgan kaltsiy nitratni alohida $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ko'rinishda ajratib, tayyor o'g'it sifatida foydalanish [34] ilmiy manbalarda ko'rsatilgan. Xom-ashyoni parchalash jarayonida hosil bo'lgan kaltsiy nitrat sovitib ajratilgandan so'ng mahsulot nitrofos o'g'itiga qayta ishlanadi. Kaltsiy nitrat esa yuvib, neytrallanib, kaltsiy selitrasiga aylantiriladi. P_2O_5 60-70% suvda eruvchan shaklda bo'lgan fosforli murakkab o'g'it olish uchun xom-ashyo tarkibidagi $\text{CaO}:\text{P}_2\text{O}_5=0,44-0,36$ nisbati, eritma muhiti $\text{pH}=4,3-4,5$, kaltsiy nitratni sovitish harorati 8°C dan 3°C ni tashkil qiladi. Olingan $\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5=0,9-1,1$ nisbatli mahsulot tarkibida umumiy oziqa komponentlari 41,4-47,3% ga teng. Texnologiya Chirchiq OA «Elektrkimyo-sanoat» tajriba qurilmasida sinab ko'rildi.

Qizilqum fosforitlarining azot kislota parchalanishidagi ko'piklanishni yo'qotish va yaxshi tovar xususiyatga ega arzon murakkab o'g'it olish uchun birinchi marta termik va boyitilgan fosfokontsentrat, boyitilmagan rudalar bir bosqichli hamda ikki bosqichli parchalanishning turli sharoitiga bog'liqligi bo'yicha yangi ilmiy natija olindi.

Yuqori karbonatli Qizilqum fosforitlarining kam me'yorli nitrat kislota va ularni ammoniy sulfatli azot kislota ta'sirida parchalash qattiq fazada olib boriladi. Olingan mahsulotning reologik xossalari, zichlik, qovushqoqlik va jarayonlardagi sharoitlari ya'ni harorat ($30-60^\circ\text{C}$), fosforit: N_2O nisbatlari, kislota me'yori, bo'tqalarning muhitga (pH) bog'liqligi aniqlandi. Yaratilgan texnologiya laboratoriya qurilmasida sinab ko'rildi va ishlab chiqarishning moddiy balansi tuzildi hamda texnologik tizimi tavsiya etildi. Ushbu texnologiya asosida yangi navli nitrokaltsiyfosfat o'g'iti tarkibidagi 1 tonna 100% li P_2O_5 tannarxi Olmaliq

«Ammofos» OAJ va Samarqand kimyo zavodida ishlab chiqarilayotgan ammos fos tannarxiga nisbatan 31096 va 116374 sum arzonligi hisoblab chiqilgan [36].

Fosforli o'g'itlar turiga pretsipitat ham kiradi. Uning tarkibi asosan dikaltsiyfosfat tuzidan iborat. Agrokimyoviy samaradorligi jihatidan superfosfatga yaqin bo'lganligi sababli, uni nordon va kuchsiz kislotali tuproq sharoitida barcha ekinlar uchun fosforli o'g'it sifatida foydalanish mumkin.

Qoratog' va Markaziy Qizilqum fosforitlarini xlorid kislota ta'sirida parchalab, pretsipitat olish jarayonlarining kinetik qonuniyatlari o'rganilgan [38]. Fosforitlarining 10^0 - 40^0 C haroratda 15-20% li xlorid kislota bilan parchalanishi Qoratog' fosforitlariga nisbatan yuqori tezlikda boradi. 30 sekund davomida qayta ishlangan Sardor fosforitining parchalanish darajasi 62-72% ga teng. 10-20 daqiqada esa fosforitni qolgan 28-38% qismi parchalanadi.

Qizilqum fosforitlarini xlorid kislota bilan kayta ishlashda ko'piklanishni bartaraf qilish uchun o'tkazilgan tadqiqot ma'lumotlari bir qator neytrallash jarayonlarida ko'piklanish davriyligi 7-23 dan 0,2-0,5 gacha kamaytirishi va ko'piklanishni unumli so'ndirish mumkinligini tasdiqlaydi. Mahalliy yuqori karbonatli xom-ashyolarni xlorid kislota bilan ftorsizlantirib, ohaktoshda neytrallab, o'g'itli va oziqali pretsiptatlar olishning texnologik tizimi ishlab chiqildi [80]. Bu jarayonlarda 50-60% li neytrallovchi reagent ta'sirida eritmada qolgan 70-80% ftor va ortiqcha 30-47% fosfor angidrid cho'kadi. Bir vaqtning o'zida eritmani ikki bosqichda neytrallab tarkibida 42-46,6% P_2O_5 , 1,3-2,0% va 0,1% li bo'lgan fosforli o'g'it va oziqali pretsiptatlar olindi.

Keyingi yillarda ko'pgina mamlakatlarda past navli sifatsiz fosforitlardan fosforli o'g'itlar olish va ulardan amalayotda foydalanishga bo'lgan e'tibor ortmoqda. Sanoat ahamiyatiga ega bo'lmagan fosforitlar Xitoy, Hindiston, Rossiya kabi va boshqa davlatlarning qishloq xo'jalik ishlab chiqarishida mahalliy fosforli o'g'it sifatida foydalanish joriy etilgan.

Akademik M.N.Nabiev o'z shogirdlari bilan hamkorlikda mahalliy Guliob fosforitini qayta ishlab fosforli o'g'itlar olish jarayonlarini o'rgangan. Guliob

fosfat xom-ashyosidan ekstraktsiyali fosfor kislotasi, ammoniylashtirilgan qo'sh superfosfat va polisuperfosfatlar olishning optimal sharoitlari aniqlangan. Guliob fosforitining sulfat kislotada parchalab ekstraktsion fosfor kislota olish jarayonlari yuqori texnologik ko'rsatkichlar asosida boradi. Suyultirilgan fosfor kislota (P_2O_5 15,5-20% li EFKning 300-550% me'yori, $70 \pm 5^\circ C$ haroratda bir soat davomida) va shuningdek sulfat kislota (75-76% li kontsentratsiyali eritmasining 109-116% me'yori, uch soatda) bilan xom-ashyo qayta ishlandi. Bu jarayonda fosforitning parchalanish darajasi 95,8-99,6% ni, fosfogipsni yuvilish koeffitsienti 97,6-100% ni, mahsulotni chiqish darajasi 93,5-98,5% ni tashkil qiladi. Guliob fosforitlaridan P_2O_5 22-28% bo'lgan ekstraktsiyali fosfor kislotasi olish mumkinligi aniqlandi. Kamerali usulda qo'sh superfosfat olish uchun zarur bo'lgan ushbu kislotani qiyin bo'lmagan texnologik sharoitlarda kerakli kontsentratsiyagacha bug'latish mumkinligi isbotlandi.

Guliob fosfokontsentratlarini fosfor kislota yordamida parchalab ammoniylashgan qo'sh superfosfat olish usullari ilmiy adabiyotlarda keltirilgan bo'lib, unda o'g'it olishning optimal sharoitlari aniqlangan. $80^\circ C$ haroratda 46,8% li (P_2O_5 hisobida) ekstraktsili fosfor kislotaning 10,5% li miqdori ta'sirida xom-ashyoga 90 daqiqa davomida qayta ishlov beriladi. Bu sharoitda fosforitning parchalanish darajasi 87% ga teng. Olingan tayyor mahsulot uch sutka davomida kamerada parchalanadi. 4 oy davomida kamerada saqlangandan so'ng nordon qo'sh superfosfat tarkibidagi fosfor angidridning o'zlashtiruvchan shaklining barqarorlashishi kuzatildi. $pH=3,4-3,6$ gacha ammoniylashtirilgan mahsulot tarkibida P_2O_5 ning suvda eruvchan qismi 81,1% ni, 2,5-3% azot va 49-50 % o'zlashtiruvchan P_2O_5 shaklida bo'ladi. Havoning o'rtacha nisbiy namligi 43% bo'lganda murakkab o'g'itning gigroskopik nuqtasi 83% ga teng bo'ldi.

Guliob fosfokontsentrati polifosfat kislota yordamida qayta ishlov berishning optimal fizik-kimyoviy va texnologik sharoitlari aniqlanib, tarkibida 52-54% o'zlashtiruvchan P_2O_5 qismida va 4% azot bo'lgan ammoniylashgan polisuperfosfat olingan. Yuqori kontsentrlangan kaltsiy ammoniy polifosfat

tarkibida umumiy oziq elementlari 70% ni tashkil qilgan (10% azot, P_2O_5 60% o'simlik o'zlashtiruvchan P_2O_5 shaklda) qattiq murakkab o'g'it olishning texnologik reglamenti ishlab chiqilgan [84-85].

Yuqorida keltirilganlardan ko'rinib turibdiki, mahalliy past navli fosfatlardan fosforli o'g'it ishlab chiqarishning o'ziga xos ijobiy va salbiy tamonlari bor. Hozirgi kunda respublika qishloq xo'jaligini shunday xom-ashyolar asosida yaratilgan yangi navli o'g'itlar bilan ta'minlash o'ziga xos original, sodda, ko'p sarf harajat talab qilmaydigan texnologiyalarni joriy qilishdan iboratdir.

1.4. Ishlab chiqarishda noan'anaviy usullar

Odatda qattiq jismni plastik deformasiyasi na faqat uning shaklini o'zgartirishga, balki fizik-kimyoviy xossalarni va shu qatorda reaksiyon qobiliyatini o'zgarishiga olib keluvchi nuqsonlarni hosil bo'lishiga olib keladi. Nuqsonlarni hosil bo'lishi kimyoda qattiq moddalar ishtirokida reaksiyani tezlatish, jarayon haroratini pasaytirish va qattiq fazadagi kimyoviy reaksiyani jadallashtirishning boshqa yo'llari sifatida qo'llash mumkin [26].

Qattiq moddani mexanik ishlov berish natijasida faollashtirish jarayonining hususiyati maydalash jarayonining mumkin qadar bir nechta kritik o'lchamgacha yetkazilishi hisoblanadi. Mexanik faollashtirish bilan kristall yuzasining kattaligi, uning butun hajmi bo'ylab yig'ilgan nuqsonlar kabi kattalashmaydi. Bu holat qattiq moddaning ko'pgina fizik-kimyoviy xossalarini va shu bilan birga reaksiyon qobiliyatini ham keskin o'zgartiradi.

Mexanik faollashtirish natijasida reaksiyon qobiliyatning ortishi, qattiq moddani metastabil, faol shaklda olish usullaridan biri deb qarash mumkin. Qattiq moddalar ishtirokidagi kimyoviy reaksiyalar ular mexanizmlarining xususiyatlariga bog'liq kristallardagi mavjud har xil nuqsonlarga beriluvchan bo'ladi. Mexanik faollashtirishning vazifasi, nafaqat, nuqsonlarni hosil qilish, balki ushbu reaksiya uchun zarur bo'lgan nuqsonlarni olishdan iboratdir. Bu maqsad kristallga mexanik ta'sir qilish sharoitini (ta'sirlashtirish sharoitini, davomiylik, bosim va siljish orasidagi nisbat, ishlov berish harorati, o'rab turgan

atmosfera muhitining tarkibi) tanlash, shuningdek kristall tuzilishining xususiyatlari, kimyoviy bog' harakteri, uning mustahkamligining tavsifi va boshqalari bilan erishish mumkin.

Texnologik jarayonlarda mexanik faollashtirishni qo'llash. Misol tariqasida tabiiy fosfat rudalaridan mexanik faollashtirish usuli yordamida yuqori faollashgan fosforli o'g'itlar olishni ishlab chiqishni keltirish mumkin. Ma'lumki, o'zida trikalsiy fosfatni har xil shaklini namoyon qiluvchi ko'pgina tabiiy fosfat rudalari tuproqdagi guminda kam eruvchanligi bilan harakterlanadi. Shuning uchun, rudani o'g'it sifatida qo'llashdan oldin, dastlabki ishlovga beriladi. Ikkilamchi fosfatlarni kristall fosfatli rudalarga nisbatan nordon tuproqlarda qo'llash yuqori reaksiya qobiliyatligi bilan harakterlanadi. Bu turdagi o'g'itlar fosforit uni deb nom oldi. Holat keskin o'zgardi, agarda tuproq neytral yoki ishqoriy bo'lsa, fosforit rudasi kuchsiz organik kislotalarda kam eriydi. Ma'lumki, bunday holatda ruda sulfat kislotasi bilan ishlov beriladi. Birinchi bosqichda kislota va apatit ta'sirlashuvi natijasida superfosfat bo'tqasi olinib, bunda fosfor kislotasi va kalsiy sulfati hosil bo'ladi hamda fluor vodorod fluorid ko'rinishida ajralib chiqadi. Ikkinchi bosqich uzoq muddatli (5 kundan 20 kungacha) bo'lib, hosil bo'lgan fosfor kislotasi apatit bilan o'zaro ta'sirlashadi va monokalsiy fosfat $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ hosil bo'ladi. Monokalsiyfosfat va gips aralashmasi superfosfat mahsulotini namoyon qiladi.

Iqtisodiy va ekologik (68-70% li sulfat kislotasining qo'llanilishi, atmosferaga vodorod fluoridining ajralib chiqishi, ballast sifatida gipsning hosil bo'lishi, jarayonning uzoq davom etishi) jihatdan bu jarayon kamchilikka egadir. Sulfat kislotasi o'rniga fosfor kislotasini qo'llash orqali ballast bo'lgan gipsdan qutilish va qimmatli mahsulot qo'shaloq superfosfat olish mumkin, biroq bunda tannarx yuqori bo'ladi.

Nemis olimlari bilan birgalikda fosfat rudasi mexanik faollashtirgich deb nom olgan maxsus apparatda ishlov berilib, kislota qo'llanilmagan fosfor o'g'itini olish ko'rsatib berildi. Fosforni limon kislotasi va nitrat eritmasida

o'zlashuvchanligi miqdoriga qarab, bu o'g'it an'anaviy o'g'it, masalan, superfosfatga nisbatan yaqindir. Taklif qilinayotgan fosforli o'g'itlarni quruq texnologiyada olish an'anaviylarga nisbatan ekologik afzalliklarga ega.

- mexanik faollashgan fosfatlar tuproq nordonligini keltirib chiqarmaydi, balki meliorant sifatida tuproqni strukturalaydi va ayrim holatlarda ularning nordonligini kamaytiradi.

- superfosfatlardan farqli mexanik faollashgan fosfatlar tuproqdagi temir va alyuminiy oksidlari bilan o'zaro ta'sirlashmaydi.

- mexanik faollashgan fosfatlar ta'sirining davomiyligi 5 yildan 7 yilgacha bo'lib, an'anaviy suvda eruvchan fosfatlar esa har ikki yilda bir marta beriladi. Bu holat o'g'it tashiydigan qishloq xo'jalik mashinalarining tuproqni zichlashtirish kabi salbiy ta'sirini kamaytiradi.

- o'g'it ishlab chiqarishda vodorod ftoridining ajralib chiqishi sodir bo'lmaydi. Ruda tarkibidagi ftor tuproqqa erimaydigan yoki kam faolli flyuorit shaklida o'tadi.

Yangi moddalarni sintez qilish zamonaviy kimyoning asosiy muammolaridan biridir. Noorganik va organik sintezda odatdagi jarayonning ketma-ketligi ma'lum bir sxema bo'yicha keltiriladi. Shuning uchun moddalarni sintezlashda ularni suyuq va gaz holatiga o'tkazmay qattiq fazada quruq texnologik operatsiyalarga o'tkazish imkoniyati doimo tadqiqotchilarni o'ziga jalb qilib kelgan. Odatda jarayonni an'anaviy uslubda qattiq fazada sintezni o'tkazishdagi kamchilik qattiq reagentlar orasidagi ta'sirlashuv yuzasining kichikligi va ularning etarlicha yaxshi aralashmasligi bilan tushuntiriladi. Bundan tashqari, qattiq fazali reaksiya jarayoni davomida hosil bo'lgan mahsulot qatlami dastlabki reagentlarni kinetik jarayonidan diffuzion rejim jarayoniga o'tkazadi. Qattiq fazali jarayonlarni jadallashtirish (jarayon davomida reaksiya haroratini oshirish va aralashmani davriy ravishda ezib turish) uchun qo'llaniladigan odatdagi usullar har doim ham qulay bo'lmay mahsulotlarni qizishiga olib

keladigan salbiy holatlarga (termik parchalanish, dezaktivasiya, yuqori haroratli polimorf shaklga o'tish) keltirib qo'yadi.

Shuning uchun qattiq fazali reaksiyalarni alternativ usulda jadallashtirish bo'yicha izlanishlar olib borilyapti. Bo'lardan biri qattiq reagentlar aralashmasini mexanokimyoviy faollashtirish hisoblanadi. Bunda mexanik ishlov berilishidan keyin ta'sirchan bo'lib qolgan komponent aralashmalari orasida kimyoviy jarayon uchun yaxshi sharoit yaratiladi yoki qattiq fazali reaksiya mexanokimyoviy ta'sirlashuv paytida kechadi. Mexanik ta'sirlashuv natijasida aralashmadagi reagentlarning kontakt yuzalar soni ortadi. Zarrachalar orasidagi hosil bo'luvchi kuchlanishlar kontakt muhitidan mahsulotni chiqarib yuborish va reagentlar orasidagi bevosita o'zaro ta'sirlashuvni yangilash, ya'ni diffuzion jarayondan kinetik jarayonga o'tish bilan tushuntiriladi. Bundan tashqari, kontakt ta'sirlashuv maydonida ishqalanish jarayonida ajralib chiqqan issiqlik kontakt erishga olib kelib, jarayonni jadallashtiradi, ayniqsa, metall sistemalarda va molekulyar sistemalardan bu holat sodir bo'ladi [27].

Ayni kunda noorganik va organik moddalar aralashmalaridagi reaksiyalarni jadallashtirish uchun mexanokimyoviy usulni qo'llash bo'yicha ko'pgina urinishlar bo'lgani ma'lum. Quyida shulardan ayrim qismini keltirib o'tamiz.

Metall sistemalarda mexanokimyoviy sintez. Keyingi paytlarda anomal tarkibli qattiq eritmalar va metall kukunlar aralashmasidan tayyorlangan intermetallar olishda sharoit yaratadigan mexanik erishtish jarayoni qo'llaniladi. Mexanik faollashuv va topotaksial reaksiyalar hususiyatlarini moslashtirib, o'ziga xos xossalarga ega yangi materiallarni olish mumkin. Shunday qilib, nikel va kobaltni alyuminiy bilan mexanik suyuqlantirish va $\text{Ni}_{35}\text{Al}_{65}$ va $\text{Co}_{40}\text{Al}_{60}$ intermetallarni sintezlash hamda yuvishdan yuqori katalitik faollikka ega nikel va kobalt metallarini, ya'ni Reneya katalizatorini olish mumkin. Neodim, bor va temir kukunlarini mexanik suyuqlantirish natijasida doimiy magnit asosini tashkil qiluvchi – $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ ni sintezlashga imkon beradi. Mexanik suyuqlantirish usuli bilan vodorod akkumulyatori uchun material olish ham mumkin. Atrof-muhitni

ifloslanishini kamaytiradigan mis, simob va qalayni mexanik suyuqlanmalari stomatologiyada qo'llaniladigan plombirlovchi amalgamalarni tayyorlashda ishlatiladi.

Nometall sistemalarda mexanokimyoviy sintezga misol bo'lib, sariq qadmiyli pigmentni mexanokimyoviy texnologiya bo'yicha olish xizmat qiladi. Odatda sariq qadmiyli pigmentni sintez qilish ikkita usulda olib boriladi. Birinchi usulda qadmiy tuzi va oltingugurt aralashmasi gomogenizasiyalanadi hamda yopiq idishda $500-600^{\circ}\text{C}$ da qizdiriladi. Bu usulda hosil bo'lgan qadmiy sulfidi bilan bir qatorda atrof-muhitga havf soluvchi oraliq mahsulotlar bo'lgan oltingugurtning gazsimon birikmalari va bug'lari hosil bo'ladi. Ikkinchi usulda qadmiy sulfidini ishqoriy sulfidlar yordamida neytral muhitdan cho'ktirib olish reaksiyasidir. Cho'kma dekantasiyalanadi, yuviladi va 80°C da quritiladi, so'ngra amorf cho'kma kristall holatga keltirilishi uchun 400°C da kuydiriladi. Mazkur usulning kamchiligi atrof-muhitni ifloslantiruvchi katta miqdordagi yuvindi suvlarni qo'llanilishi va eritmalarni filtrlash hamda cho'kmani quritish uchun maxsus apparatlarning zarurligi, shuningdek, 400°C issiqlikni kerakligi hisoblanadi [28].

Qadmiyli pigmentni olish uchun an'anaviy usullar o'rniga sodda, qulay va havfsiz mexanokimyoviy usul taklif qilindi. Ushbu usul qadmiy karbonatini qattiq natriy sulfidi bilan mexanik ishlov berishdan iborat: pigment olish uchun aralashmani sharli tegirmonda 2-4 soat ishlov berishning o'zi etarli. Olingan mahsulotning rentgen va kimyoviy tahlillari, shuningdek, texnologik sinovlar mexanokimyoviy usulda olingan pigmentning tarkibi, kristallik darajasi, nur qaytaruvchanligi va ishqorlarning ta'siriga bardoshliligi bilan tijoratdagi pigmentdan qolishmasligi ko'rsatdilar.

Qadmiy sulfidi va selenidi (qadmiy qizili) qattiq eritmaları asosidagi pigment qadmiy karbonati, natriy sulfidi va selen metali aralashmalarini mexanokimyoviy ishlov berish orqali ham olish mumkin. Aralashmadagi selen miqdorini o'zgartirish orqali pigment rangini to'q qizil rangdan ochiq qizg'ish

rangacha olish mumkin. Mexanokimyoviy texnologiyaning an'anaviy keramik usulga nisbatan afzalligi undagi qizdirish jarayonining yo'qligi va shu bilan birga atrof-muhitni zaharlovchi oltingugurt gazlari hamda selen oksidi ta'sirlarining yo'qligi hisoblanadi.

Noorganik sintezda mexanik faollashtirish usulni qo'llash bilan bog'liq talab qiluvchi muammoni yechimini yechishning asosi bo'lib jarayonning bir necha fizik-kimyoviy harakteri bo'yicha tashkil topgan sintez qilishning texnologik tizimini bir reaktorda, ko'p hollarda mexanik faollashtirgichning bir xil rejimda ishlashi sanaladi. Agarda maydalash jarayonini mexanizmini katta farqini, komponentlarni aralashtirish va kimyoviy reaksiyaning kechishini hisobga olisak bunday norasional yondashuv g'ayri-tabiiydir. Holatdan chiqish uchun maydalash va aralashtirish jarayoni mexanik tarzda emas, balki boshqa usulda, masalan: eritmadan cho'ktirib olish, gaz fazasidan kondensasiyalash, kul (zol)-gel usulini qo'llash, qattiq komponentlar orasidagi ta'sirlashuv jarayonini olib borish uchun esa mexanik ishlov berishdan foydalanish kerak. Ta'sirlashuv jarayonining bundagi natijasi dastlab kirishayotgan moddalarning ta'sirlashishlarining hosil bo'lishi, keyin esa komponent aralashmalarining orasidagi kimyoviy reaksiya yoki mexanokompozitlardir [29].

Boshqa variantda esa apparat ishchi maydonini mexanik faollashtirish uchun uchta qismga ajratish. Birinchi qismda dispergirlash, ikkinchida aralashtirish jarayoni olib boriladi va uchinchisi kimyoviy reaktorni namoyon qiladi.

Yana bitta variant sifatida yumshoq mexanokimyoviy sintezni taklif qilish mumkin. Bunda kislota-asos bug'lari, masalan: kalsiy titanat olishda Ca(OH)_2 va $\text{TiO}_2 \cdot 1,2 \text{ H}_2\text{O}$, metasilikat CaO va H_2SiO_3 , volframat CaO va H_2WO_4 sintez qilishda ishlatiladi. Reaksiya hosil bo'lgan suv jarayonni katalizator va muhit reologik holatlarini yaxshilash sifatida tezlashtiradi. Bu variantlarning qaysi biri yaxshiligi aniq sistemaning xususiyatlariga bog'liq.

Suyuq texnologiyani turli xildagi erituvchilarni va keyinchalik reginirasiyalashni talab qilmaydigan quruqqa almashish kam tonnali organik sintezda dolzarbdir muammodir. RFA qattiq jismlar kimyosi instituti Sibir bo'limida tanlangan yo'nalishni afzalligini ko'rsatishdi.

Shularning bir nechtasiga misol. Farmasevtika sanoati uchun zarur bo'lgan natriy benzonatini olish benzoy kislotasining soda bilan neytrallanish reaksiyasi asosida boradi. Odatda bu jarayon oltita bosqichda olib boriladi. 500 kg benzoat olish uchun 3000 l suv ishlatiladi. Mahsulot olish vaqti 60 soatni tashkil qiladi. Ushbu miqdorni benzoy kislotasi va soda aralashmasini mexanik faollashtirgichda ishlov berib 5-8 soat davomida olish mumkin. Katta miqdordagi suvga ehtiyoj bo'lmaydi va asosiysi suvni oqizib yuborish sodir bo'lmaydi. Jarayon texnologik tezligining kattaligi g'aroyibdir.

Misol tariqasida natriy salisilatni keltirish mumkin. 500 kg natriy salisilatini olish uchun oltita texnologik bosqich talab qilinadi. Sintez jarayoni 70 soatni tashkil etadi. Erituvchi sifatida suv (500 l) va 100 l) etil spirti aralashmasidan foydalaniladi. Aynan ushbu miqdordagi natriy salisilatni mexanokimyoviy faollashtirgich yordamida 7 soat vaqt oralig'ida olish mumkin. An'anaviy va mexanokimyoviy tizimni solishtirish jad.1. da keltirilgan.

Quruq texnologiyaning afzalligi, nafaqat, mahsulot olishning vaqti qisqaligi, erituvchilarning ishtirok etmasligi, balki olingan mahsulotning sifat jihatidan an'anaviy suyuq usuldagiga nisbatan usutunligidadir [30].

Mexanokimyoviy sintez asosiy ko'rinishlaridan biri erish jarayonini tezlashtiradigan ayrim hollarda qiyin eruvchan dorilarni ham eritadigan dispers sistemalarning hosil bo'lishidir. Mazkur usul tibbiy preparatning fiziologik inert, biroq yengil eruvchan tashigich (nositel) bilan suyuqlanishi va keyinchalik suyuqlanmani kristallanishi, yoki dori va tashigichning birgalikda qandaydir bir erituvchida eritilishi va eritmadan kristall qilib ajratilishi bilan belgilanadi. Jarayonning maqsadi mayda dispers zarrachalarning (bir necha mikrondagi) yiriklashishini (agregasiya) oldini olishdir. Bu holat molekulyar kristallarda

kuzatilib bunda apparat solishtirma yuzasi kichrayishiga va erituvchi bilan ta'sirlashishini yomonlashishiga olib keladi. Ayrim hollarda dori va tashigich o'rtasida chuqur o'zaro ta'sirlashuv kechadi natijada noturg'un kompleks, misella hosil bo'lishi kuzatiladi. Bunda dorining eritmaga o'tish sharoiti yaxshilanadi va preparatning biologik faolligi ortadi. Ikkala usul ham kamchilikdan holi emas. Asosiylaridan biri preparatning suyuqlanish paytida parchalanib ketishi, erituvchining kristallardan qiyin ajratilishidir.

Dispers tez solyubillashadigan sistemalar mexanokimyoviy usul bilan ham olinishi mumkin. Dori zarrachalarining plastik deformasiyalanishi, metastabil polimorf shaklga o'tishi va ularni asta-sekin tashigichlar bilan qoplanishi aspirinning (tashigich sifatida dekstrin yoki selluloza) norsulfazol (polivinilpirrolidon bilan) va ibuprofenning (polietilenglikol tashigichi) erishini ortishiga erishildi. Mexanokimyoviy usulning afzalligi moddani qizdirish zarurligini yo'qligi, erituvchining ishtirok yetmasligi bilan belgilanadi [31].

XX asr boshlarida sanoatlarda qattiq holatdagi reaksiyalarning boshlanishi muvaffaqiyatlarga olib kelishiga qaramay, kimyo sanoatiga keskin tatbiq qilish o'zini oqlamadi. Buning sababi qattiq moddalarning reaksiya qobiliyatlari nazariy asoslari jihatdan XX asr o'rtalarida va oxirlarida yaratila boshladi. Nazariy asossiz har qanday texnologiya xato va kamchiliklarga ega bo'lgan reseptlar jamlanmasiga aylanadi. Energiyani tejash, mehnat sarfi va ekologik tozalikka bo'lgan XX asr o'rtasidagi talab XXI asr boshlaridek keskin emas. Bundan tashqari, jiddiy natijalar ishlab chiqarish quvvati mavjud texnologiyalarda jarayonni optimallashtirish, reaktorlarni takomillashtirish, ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va kompyuterlashtirish hamda boshqalar orqali erishildi. Biroq bu usuldagi rezervlar kelajakda chetga chiqib qoladi, lekin iqtisodiy va ekologik talablar, shuningdek sifat doimo kuchayib boraveradi. Strategik yechimlar, texnologik jarayonni o'tkazishga yangicha yondashuv albatta zarur. Bunday yondashuvdagi variantlaridan biri sanoatda qattiq fazali reaksiyalarga, qattiq

jismlarning reaksiya qobiliyatlariga asoslangan quruq texnologiyalarni yaratish hisoblanadi.

I bob bo'yicha xulosa

Nashr etilgan ilmiy-texnik manbalarning tahlili shuni ko'rsatadiki, Markaziy Qizilqum havzasidagi va Surxondaryo viloyati Sariosiyo tumanidagi Guliob fosforit zahiralarini past sifatli fosfatlar jumlasiga kiradi. Ushbu xom-ashyolar tarkibida karbonatli mineral va boshqa qo'shimcha moddalarning yuqori miqdorda bo'lishi ulardan fosforli o'g'it ishlab chiqarishning texnologik jarayonlarini qiyinlashtiradi. Fosforitlardan yuqori sifatli o'g'it olish uchun tavsiya etilgan boyitish usullari ancha murakkabdir. Shuning hisobiga olinadigan fosforit kontsentrati tannarxi 2-2,5 marta oshadi.

Boyitilmagan fosforitlarni kislota yordamida qayta ishlanganda ko'p miqdorda kislota sarflanadi hamda fosfogips chiqindisi ko'payadi. Chunki ular tarkibidagi kaltsiy moduli (kaltsiy oksidining fosfor oksidiga nisbati) Qoratog' fosforitiga qaraganda o'rtacha 1,6 marta va eng yaxshi xom-ashyo hisoblangan xibin apatitiga esa 1,9 marta yuqori. Bundan tashqari yuqori karbonatli fosforitlarning tarkibidagi karbonatlar va organik moddalar hisobiga ekstraktsiya jarayoni kuchli ko'piklanish orqali boradi. Natijada o'g'it ishlab chiqarishning texnologik ko'rsatgichlari keskin kamayadi. Shuning uchun aksariyat ilmiy izlanishlarda boyitilgan fosforitlardan foydalanish tavsiya etilgan. Jumladan, Qizilqum fosfokonsentratlaridan ekstraktsiyali fosfor kislota va undan ammos, diammos, va qo'sh superfosfat, shuningdek oddiy superfosfat, pretsipitat va boshqa o'g'itlar olingan. Guliob fosfokonsentratidan esa ekstraktsiyali fosfor kislota va undan qo'sh superfosfat, polifosfatlar olish keltirilgan.

Ilmiy manbalardan yana shular ma'lum bo'ldiki, past navli fosfat xom-ashyolaridan oqilona foydalanishning usullardan biri ularni faollashtirishdir. Xom-ashyoni mexanik va mexanik-kimyoviy usullarda faolashtirib o'g'it sifatida tavsiya etilgan yuqori dispersli mayinlashgan fosfatlarni olish jarayoni uchun

katta talablar qo'yiladi va ularni qishloq xo'jalikda qo'llash ancha noqulayliklarni keltiradi. Kelajgi porloq ilmiy ishlar qatoriga bakteriyalar asosida fosfatlarni faollashtirishni ko'rsatish mumkin.

Hozirgi kunda ko'pchilik olimlar fosforitlarni kimyoviy faollashtirib asta-sekin ta'sir etuvchan turli navli fosforli o'g'itlar ishlab chiqarishni ilgari surmoqdalar. Karbonatli fosforitlarni faollashtirishda ularni karbonatsizlanishi hisobiga fosfat zarrachalarini ta'sir solishtirma yuzasi ortadi va ularning tarkibidagi fosfatlar o'simlik o'zlashtiruchan holatga o'tishiga sharoit yaratiladi. Kimyoviy faollashtirish uchun asosan boyitilmagan fosfat xom-ashyosi va past sifatli fosforitlar ishlatilgan hamda ulardan arzon, agrokimyoviy samaradorligi an'anaviy o'g'itlardan qolishmaydigan o'g'itlar yaratilgan. Bu jarayonlarda turli mineral kislotalar, tuzlar yoki ularning aralashmalari, sanoatning zaharli bo'lmagan chiqindilar foydalanilgan.

Lekin O'zbekiston fosforitlarining turli xil mineral tuzlar bilan faollashtirish bo'yicha ilmiy asoslari o'rganilmagan va o'g'it ishlab chiqarishning texnologik jarayoni uchun zarur bo'lgan ko'rsatkichlari biror bir manbalarda keltirilmagan.

Shuni ta'kidlash lozimki, Qizilqum va Guliob fosforitlari o'zining kimyoviy tarkibi va minerallarini tuzilish xususiyatlari ma'lum fosforitlardan keskin farq qiladi. Qizilqum fosforiti tarkibida karbonat minerallarini uch xil shaklda bo'lishi, ya'ni «ekzokaltsit», «endokaltsit» va tarkibida karbonat guruhlarni fosfat minerallar bilan izomorfik bog'langan, Guliob fosforitda esa dallit va diadoxit minerallari bo'lishi ularni kimyoviy reagentlar ta'sirida faollashishiga imkon beradi.

Qizilqum va Guliob fosforitlarni qayta ishlash usullari to'g'risida nashr qilingan ilmiy manbalarda ularni reaksiya kirishish qobiliyati yuqoriligi ko'rsatilgan. Masalan, fosfat xom-ashyolarini azot kislotada qayta ishlanganda ularni o'rtacha faollashish energiyasi qiymati Qizilqum uchun 1,09, Qoratog'da

3,42, apatit konsentratida 10,0 kkal/molga teng. Bu ma'lumotlar mahalliy fosforit xom-ashyolarini turli faollashtirish usullaridan (asosan kimyoviy) foydalanib asta-sekin ta'sir etuvchi murakkab fosforli o'g'itlar olish mumkinligini ko'rsatadi.

II bob. Metodik qism

2.1. Fosforning o'simliklar oziqlanishidagi ahamiyati

O'simliklarning oziqlanishida azotdan keyingi o'rinda turuvchi eng muhim elementlardan biri fosfor xisoblanadi. O'simliklar fosforni, asosan, ortofosfat kislotaning (H_2PO_4^-) anionlari xolida o'zlashtiradi, ular fosforni metofosfat va prifosfat kislotalarining fosforini ham o'zlashtirish, shuningdek ba'zi organik fosfatlar-fitinglyukoza fosfatlar va boshkalarning ham o'zlashtirish mumkin. Uch asosli kislota bo'lgan ortofosfat kislota pH 7-8 dan va undan pastda dissotsiyanib, bitta yoki ikkita H^+ ion ajratib chiqaradi va H_2PO_4^- ionlarini hosil qiladi, ana shu ionlarni o'simliklar yutadi [14].

O'simliklarda fosforning organik birikmalardan nuklein kislotalar, azotli asoslar, uglevodlarning molekulalari (riboza yoki dizokairiboza) va fosfat kislotalardan tarkib topgan yuqori molekulyar murakkab moddalar eng muhim rol o'ynaydi, ular organizmlar hayot faoliyatining eng muhim jarayonlarida oqsillar sentizida o'sish va ko'payishida, irsiy-xususiyatlarning nasldan-naslga o'tishida ishtirok etadi. Nuklein kislotalar oqsillar bilan birgalikda xujayralarning tsitoplazmasi va yadrosini kurishda ishtirok etadigan nukleotidlarni hosil qiladi, o'simliklardan fosforning anchagina miqdori fitin-urug'larning zaxira moddasi tarkibiga kiradi, bu modda o'simlikning o'sish vaqtida fosfor elementining manbai sifatida foydalaniladi. Fosfor vitaminlar va ko'pgina fermentlar tarkibiga ham kiradi [15].

O'simliklarning xujayralarida fosfor energiya almashinuvida turli xil moddalar almashinishi jarayonlarida nixoyatda muhim rol o'ynaydi. U uglevod va azot almashinishida, fotosintez, nafas olish jarayonlarida ham ishtirok etadi. Sintetik jarayonlarning amalga oshishi uchun energiyaga boy fosforli birikmalar ayniqsa katta ahamiyatga ega, ular orasida adenozintrifosfat kislota (ATF) asosiy rol o'ynaydi. O'simliklarda fosfor etishmasligi bo'larning yosh nixollik paytida, yaxshi rivojlanmagan ildiz sistemasining o'zlashtirish xususiyati past bo'lgan davrda ayniksa yaqqol seziladi. Bu davrda fosfor etishmasligining salbiy ta'sirini

keyinchalik fosfor bilan ko'p oziqlantirish orqali ham tuzatib bo'lmaydi: O'simlik fosforni vegetativ organlari intensiv usayotgan davrda eng ko'p o'zlashtiradi, shunga ko'ra o'sishning boshlangich davrlari fosforli oziqlanishga nisbatan olinganda kritik davr xisoblanadi. Shu sababli o'simliklarni vegetatstsiya boshlanishida oson eriydigan fosfor bilan ta'minlash nixoyatda muhim ahamiyatga ega.

Har xil tuproqlar fosfor (P_2O_5) ning miqdori 0,03 dan 0,2 % gacha bo'ladi, haydalma katlamda esa uning umumiy zaxirasi 1 ga maydonga 100 dan 6000 kg gacha to'g'ri keladi.

Tuproqda o'simlik o'zlashtira oladigan fosfor birikmalari juda kam. O'simliklarni mineral moddalarni o'zlashtirishi tuproqda hamma mineral birikmalarining bo'lishiga bogliq. Shuning uchun o'simliklarni yaxshi o'sishi va rivojlanishi hamda azotni o'zlashtirishi uchun tuproqda yetarli miqdorda o'simlik o'zlashtira oladigan fosfor birikmalarining bo'lishi zarurdir [16].

Tabiatda inson ishtirokisiz o'simliklar o'zlashtira oladigan fosfor birikmalari tuproq mineral qismini nurashi, o'simlik qoldiqlarinng chirishi, zamburug'larining faoliyati, shuningdek erimaydigan fosfor birikmalarining eriydigan fosfor birikmalariga aylantiradigan fosfor bakteriyalarini faoliyati natijasida hosil bo'ladi.

Fosfor birikmalari dalada hosil bilan chiqib ketsa, u tuproqqa qaytmasa u butunlay yo'qotilgan xisoblanadi.

Tuproqda eriydigan fosfor birikmalarini hosil bo'lish jarayoni juda sekin hosil bo'ladi. Shuning uchun ekinlarda yuqori hosil olish maqsadida ular fosforli o'g'itlar bilan o'g'itlanishi zarur.

Fosforli o'g'itlar azotli va kaliyli o'g'itlar bilan to'g'ri nisbatda solinsa ularning samaradorligini ancha yuqori bo'ladi.

Bir tonna makkajuxori doni va shuncha miqdorda ko'k maysa hosil qilish uchun tuproqdan 7 kg fosfor (P_2O_5) chiqib ketadi.

O'simliklar shuncha miqdordagi fosforni o'zlashtirish uchun yerga bunga nisbatan 5-6 baravar ko'prok fosforli o'g'itlar solishga to'g'ri keladi. Solingan fosforli o'g'itlar tarkibidagi fosforni atigi 15-20 % o'simliklar o'zlashtiradi.

Fosforli o'g'itlar tarkibida fosfor bo'lgan apatit va fosforit rudalaridan ishlab chiqiladi.

Mamlakatimiz mustaqil bo'lgandan keyin hamdo'stlik mamlakatlardan olinadigan apatit va fosforit rudalarini mamlakatimizga olib kelib fosforli o'g'itlar ishlab chiqish jarayonlari ancha murakkablashdi, o'g'it ishlab chiqarish korxonalarida bir muncha tanqisliklar sodir bo'ldi [17].

Respublikamizda olib borilgan qidiruv ishlari natijasida fosforitlarga boy konlar topildi. Markaziy Qizilqumda harakat konida qidiruv ishlari olib borilib, 100 mln. tonna zaxirali jeratsardora fosforit koni ochildi. Markaziy Qizilqum fosforit kombinati qurilib ishga tushirildi. Unda 2,7 mln. t. fosforit kontsentrati olinadi. Bu esa mamlakatimizning fosforgia bo'lgan talabini qondirishga xizmat qiladi. Fosfor o'simliklarga fosforli o'g'itlar ko'rinishida beriladi.

O'simliklar vegetatsiya davri mobaynida 1 ga yerdagi tuproqdan o'rtacha 20 dan 60 kg gacha miqdorda, ya'ni azot va kaliyga nisbatan ancha kam P_2O_5 istemol qiladi. Tuproqdagi fosforning o'rnini go'ng hamda ildiz va poya qoldiqlari bilan to'ldirib bo'lmaydi. Tuproqdagi fosfor zaxirasini to'ldirish uchun fosforli o'g'itlardan boshqa manba yo'q.

2.2. Xomashyo va maxsulotning kimyoviy tarkibini aniqlash

Umumiy fosfor (P_2O_5 umum.) miqdorini aniqlash. Xom-ashyo yoki maxsulot tarkibiga kiruvchi fosforning barchasi xlorid kislotasi eritmasi yordamida eritmaga o'tkazib olinadi.

Aniqlash ketma-ketligi. 0,0002 aniqlikda tortib olingan 1 g namuna sig'imi 250 - 300 ml o'tga chidamli stakan yoki konussimon kolbaga solinadi, 5-10 ml suv bilan namlanadi, ustiga 50 ml 20 % li xlorid kislotasi eritmasidan quyiladi. Ustini soat oynasi bilan yopilib, dastlab sekin asta, keyin qaynaguncha

qizdiriladi va 30 daqiqa sekin qaynatiladi, vaqti-vaqti bilan shisha tayoqchada aralashtirilib turiladi. Eritmani qaynatib bo'lgandan keyin mo'rili shkaf ostida xona haroratigacha sovutiladi, eritma ikki barobar suv bilan suyultiriladi va sig'imi 200 ml li o'lchov kolbasiga cho'kmalari bilan birgalikda stakan devorlarini suv bilan yaxshilab yuvgan xolda o'tkaziladi. Xona haroratigacha sovib bo'lgandan keyin eritma hajmini distillangan suv bilan belgigacha yetkaziladi, aralashtiriladi va filtratning birinchi qismini tashlab yuborgan xolda eritma filtrlanadi. Olingan eritma fotokolorimetrik usulda umumiy fosfor miqdorini aniqlash uchun ishlatiladi [32].

P_2O_5 miqdorini aniqlashning fotokolorimetrik usuli:

Fotokolorimetrik usul ortofosfatlarning vanadiy va molibden tuzlari bilan $P_2O_5 \cdot V_2O_5 \cdot 22MoO_3 \cdot nH_2O$ tarkibli birikmasi hosil qilib, eritmani sariq ranga bo'yashiga asoslangan. Bunda rangning intensivligi fosfor miqdoriga bog'liq ravishda o'zgaradi. Oligan birikmaning optik zichligi KFK-2MP fotokolorimetrdagi ko'k nurfiltr bilan ($\lambda=450$ nm to'lqin uzunligi) o'lchanadi.

O'lchangan optik zichlik qiymatiga asoslanib kalibrlangan grafik bo'yicha eritma alikvod qismidagi P_2O_5 miqdori aniqlanadi.

Aniqlash ketma-ketligi. Sig'imi 100 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga tarkibida P_2O_5 miqdori gradiur grafigi chegarasida bo'lgan yuqoridagidek tayyorlangan filtratdan aniq o'lchangan alikvod solinadi. Har bir kolbadagi eritma hajmini suv bilan taxminan 25 ml ga yetkaziladi, ustiga 25 ml molibden-vanadiyli reaktiv salinadi, suv bilan belgiga yetkaziladi va aralashtiriladi. 15 daqiqadan keyin olingan eritmaning optik zichligi solishtirma eritmaga (suv) nisbatan o'lchanadi.

P_2O_5 miqdori quyidagi formula orqali xisoblanadi.

$$S_{P_2O_5} = (A \cdot V \cdot 100) / (V_1 \cdot m \cdot 1000),$$

Bu erda: A-gradiur grafigidan topilgan P_2O_5 miqdori, mg; V-eritmaning umumiy hajmi, ml; V_1 -tekshirilayotgan eritma hajmi (alikvod hajmi), ml; m-namuna massasi, g.

Kolibrlanagan grafik tuzish: beshta 100 ml li o'lchov kolbasiga tartib bilan 1 ml tarkibida 1 mg kaliy digidrofosfat bo'lgan eritmadan 1, 2, 3, 4, 5 ml quyiladi. Keyin taxminan 25 ml gacha suv quyiladi. Bundan keyin 25 ml molibden-vanadiyli reaktiv solinadi va suv bilan xona haroratida belgiga yetkaziladi va aralashtiriladi. 15 daqiqadan keyin (60 daqiqadan o'tib ketmaslik kerak) rangli ishchi eritmaning optik zichligi solishtirma eritmaga (suv) nisbatan o'lchanadi va abssissa o'qiga 100 ml eritmadagi P_2O_5 konsentratsiyasi (mg), ordinata o'qiga ularga mos ravishda optik zichliklari joylashgan gradiur grafigi tuziladi [17].

O'zlashuvchan fosfor ($P_{2O_{5o'zl}}$) miqdorini aniqlash.

Aniqlash ketma-ketligi. 0,0002 aniqlikda tortib olingan 1 g namuna sig'imi 200 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga solinadi, ustiga oldindan 90-95°C haroratgacha qizdirilgan 80 ml 0,2 M trilon B eritmasi quyiladi va mexanik chayqatish apparatida 15 daqiqa chayqatiladi. Keyin kolbadagi eritma distillangan suv bilan belgigacha yetkaziladi, aralashtiriladi va filtratning birinchi qismini tashlab yuborgan xolda eritma filtrlanadi. Filtrat o'zlashuvchan fosfor miqdorini fotokolorimetrik usulda aniqlash uchun ishlatiladi

Umumiy azotni aniqlash. O'g'it tarkibidagi ammiakli va nitratli umumiy azotni aniqlash uchun kuchli ishqoriy muhitda qaytaruvchi sifatida Devard qotishmasi (50% Cu, 45% Al va 5% Zn) qo'llaniladi. Qotishma bilan ishqor orasidagi reaksiy natijasida hosil bo'lgan vodorod nitratlarni ammakkacha qaytaradi, ammiakni shu zaxotiyoyq haydab olinadi va titrlovchi kislota eritmasiga yuttiriladi.

Usulning aniqlik nisbati 1 %, taxlilning davomiyligi 1,5 soatni tashkil etadi.

Reaktivlar

Devard qotishmasi, mis xavonchada yoki tegirmonda yanchilgan va tashiklar ulchami 0,5 mm bo'lgan elakdan o'tkazilgan

Sulfat kislota, 0,1 n li eritmasi

O'yuvchi natriy, 0,1 n li va 40%li eritmasi.

Indikatorlar aralashmasi, metil qizilining 100 ml 0,03% li eritmasini (70%li spirtidagi) metil kukining 15 ml 0,1%li eritmasi bilan aralashmasi, indikatorning rangi kislotali muhitda siyoxrang, neytralda kulrang va ishqoriy muhitda yashil rang bo'ladi.

Nessler reaktivi.

Aniqlash ketma-ketligi. Haydash kolbasiga 3 g Devard qotimasi kukunidan va tarkibida 10-60 mg umumiy azot bo'lgan va 0,0002 aniqlikda tortilgan o'g'it namunasi solinadi. 150 ml distillangan suv quyiladi va namuna yaxshilab eriguncha aralashtiriladi. Keyin 50 ml 40% li o'yuvchi natriy eritmasi zudlik bilan quyiladi. Kolbani chiqish trubkasi bor tomchitutgich o'rnatilgan rezina tiqin bilan zich berkitiladi. Eritmadagi eritma qaynaguncha qizdiriladi [33].

Ammiakni yuttirish uchun qabo'l qiluvchi kolbaga byuretka orqali 50 ml 0,1 n li sulfat kislota eritmasi va o'shancha miqdor distillangan suv quyiladi. Bunda sharchali kengaytirgich o'rnatilgan naycha kislota 5-10 mm botib turish kerak. Ammiakni to'la haydash uchun umumiy eritmaning yarim hajmini haydash kifoya. Bunga 1-2 soat sarflanadi. Haydashni to'xtatishdan oldin sharchali nayni eritmadan chiqarib olinadi va nayning ichki devorlari distilyat bilan yuvilishi uchun o'shanday xolatda 1-1,5 daqiqa qoldiriladi. Nayning tashqari devorlarini suv bilan yuviladi. Bundan keyin lakmus qog'ozi yoki Nessler reaktivi namunasi yordamida haydash sifatini tekshiriladi. Boshqachasiga olinganda distilyatdan ozgina miqdor probirkaga olinadi va ustiga bir necha tomchi reaktiv solinadi, eritmaning sariq rangi yo'qolishi haydash to'la olib borilganini ko'rsatadi [18].

Qizdirish to'xtatiladi, nay sovutgichdan chiqariladi va distillangan suv bilan yuviladi. Qabo'l kolbasidagi eritmaga 4-5 tomchi indikator solinadi va ortiqcha sulfat kislotasini eritma rangi siyoxrangdan yashilga o'tgunga qadar o'yvchi natriyning 0,1 n li eritmasi bilan titrlanadi. Taxlil sharoitida har kuni bo'sh tajriba o'tkazib turish lozim.

Xisob. Azotning foizlardagi miqdori (x) quyidagi formula bilan xisoblanadi:

$$x = \frac{(a - b) \cdot 0,0014 \cdot 100}{g}$$

bu erda a – titrlash uchun bo'sh tajribaga sarflangan 0,1 n li NaOH eritmasi hajmi, ml; b – namunadagi ortiqcha kislotani titrlash uchun ketgan 0,1 n li NaOH eritmasi hajmi, ml; 0,0014 – N₂SO₄ ning 0,1 n li eritmasining azot bo'yicha titri, g/ml; g – namuna og'irligi, g [25].

Umumiy azotni aniqlash

O'g'it tarkibidagi ammiakli va nitratli umumiy azotni aniqlash uchun kuchli ishqoriy muhitda qaytaruvchi sifatida Devard qotishmasi (50% Cu, 45% Al va 5% Zn) qo'llaniladi. Qotishma bilan ishqor orasidagi reaksiya natijasida hosil bo'lgan vodorod nitratlarni ammakkacha qaytaradi, ammiakni shu zaxotiyiq haydab olinadi va titrlovchi kislota eritmasiga Yuttiriladi.

Usulning aniqlik nisbati 1 %, taxlilning davomiyligi 1,5 soatni tashkil etadi.

Reaktivlar

Devard qotishmasi, mis xavonchada yoki tegirmonda yanchilgan va tashiklar ulchami 0,5 mm bo'lgan elakdan o'tkazilgan

Sulfat kislota, 0,1 n li eritmasi

O'yuvchi natriy, 0,1 n li va 40% li eritmasi.

Indikatorlar aralashmasi, metil qizilining 100 ml 0,03% li eritmasini (70% li spirtidagi) metil kukining 15 ml 0,1% li eritmasi bilan aralashmasi, indikatorning rangi kislotali muhitda siyoxrang, neytralda kulrang va ishqoriy muhitda yashil rang bo'ladi.

2.3. Fosforitlarni tuzlar ishtirokida mexanokimyoviy

usulda aktivlash

Tarkibi aniq bo'lgan fosfat xom-ashyosini maydalanadi va o'lchami 0,2 mm bo'lgan sitadan o'tkaziladi. Ammoniy tuzlaridan olingan namunani ham maydalanadi. Ammoniy tuzlari o'ta gigroskopik xususiyatga ega bo'lgani uchun maydalangan ammoniy tuzlarini mayda o'lchamli sitadan o'tkazishning amalda imkoni kam. Shuning uchun ammoniy tuzlarini maydalashning o'zi yetarli. Xom-ashyolar tarkibidagi fosfor va azot miqdorlarining massa nisbatlari kerakli kattalikda bo'lishi uchun aralashtiriladigan komponentlarning massa nisbatlari ularning tarkibidagi fosfor va azot miqdorlariga qarab xisoblanadi. Xom-ashyolar zarur massada tartib olingandan keyin yaxshilab aralashtiriladi. Aralashmani maxsus yasalgan tabletkalash qurilmasi kamerasiga solinadi. Maxsus qurilma uch qismdan iborat bo'lib, asosiy matritsa ichi ma'lum diametrda teshilgan bo'ladi. Teshik tagiga siljish xavfi bartaraf qilingan taglik qo'yiladi. Matritsani ustiga ko'rinishi taglikka o'xshaydigan, ammo uzun porshenli moslama joylashtiriladi. Kamera matritsaga teshilgan teshik xisoblanadi. Aralashma kameraga joylangandan so'ng ustiga porshenli yopqich joylanadi. Uning ustidan press apparati yordamida kerakli bosim beriladi. Ma'lum vaqtgacha ushlab turiladi. Aralashma yopishib qolmasligi uchun matritsa kamerasi va porshen moylanadi. Vaqt bo'lgach press bo'shatiladi va qurilma olinadi. Aralashmadan hosil bo'lgan tabletkalar kameradan chiqarib olinadi. Shu tariqa belgilangan tartibda tabletkalar olinadi. Bu usulda faqat 100 MPa bosimdan yuqori bosimda olinadigan tabletkalarni qilish mumkin. Agar undan past bosim ishlatilsa, tabletkalarning mustaxkamligi yetarli bo'lmasligi mumkin. Mineral o'g'itlarni ishlab chiqarishda bunday usullardan foydalanish yuqori iqtisodiy samaradarlikka olib keladi [15].

2.4. Fosforit va ammoniy tuzlari quruq aralashmasidan donadorlangan o'g'it olish

Tarkibi aniq bo'lgan fosfat xom-ashyosini maydalanadi va o'lchami 0,2 mm bo'lgan sitadan o'tkaziladi. Ammoniy tuzlaridan olingan namunani ham maydalanadi. Ammoniy tuzlari o'ta gigroskopik xususiyatga ega bo'lgani uchun

maydalangan ammoniy tuzlarini mayda o'lchamli setkadan o'tkazishning amalda imkoni kam. Shuning uchun ammoniy tuzlarini maydalashning o'zi yetarli. Xom-ashyolar tarkibidagi fosfor va azot miqdorlarining massa nisbatlari kerakli kattalikda bo'lishi uchun aralashtiriladigan komponentlarning massa nisbatlari ularning tarkibidagi fosfor va azot miqdorlariga qarab xisoblanadi. Xom-ashyolar zarur massada tortib olingandan keyin yaxshilab aralashtiriladi. Aralashmani maxsus yasalgan tabletkalash qurilmasi kamerasiga solinadi. Maxsus qurilma uch qismdan iborat bo'lib, asosiy matritsa ichi ma'lum diametrda teshilgan bo'ladi. Teshik tagiga siljish xavfi bartaraf qilingan taglik qo'yiladi. Matritsani ustiga ko'rinishi taglikka o'xshaydigan, ammo uzun porshenli moslama joylashtiriladi. Kamera matritsaga teshilgan teshik xisoblanadi. Aralashma kameraga joylangandan so'ng ustiga porshenli yopqich joylanadi. Uning ustidan press apparati yordamida kerakli bosim beriladi. Ma'lum vaqtgacha ushlab turiladi. Aralashma yopishib qolmasligi uchun matritsa kamerasi va porshen moylanadi. Vaqt bo'lgach press bo'shatiladi va qurilma olinadi. Aralashmadan hosil bo'lgan tabletkalar kameradan chiqarib olinadi. Shu tariqa belgilangan tartibda tabletkalar olinadi. Bu usulda faqat 100 MPa bosimdan yuqori bosimda olinadigan tabletkalarni qilish mumkin. Agar undan past bosim ishlatilsa, tabletkalarning mustaxkamligi yetarli bo'lmasligi mumkin. Mineral o'g'itlarni ishlab chiqarishda bunday usullardan foydalanish yuqori iqtisodiy samaradarlikka olib keladi [15].

II bob bo'yicha xulosa

1. Respublikamizda olib borilgan qidiruv ishlari natijasida fosforitlarga boy konlar topildi. Markaziy Qizilqumda harakat konida qidiruv ishlari olib borilib, 100 mln. tonna zaxirali jeratsardora fosforit koni ochildi. Markaziy Qizilqum fosforit kombinati qurilib ishga tushirildi. Unda 2,7 mln. t. fosforit kontsentrati olinadi. Bu esa mamlakatimizning fosforgia bo'lgan talabini qondirishga xizmat qiladi. Fosfor o'simliklarga fosforli o'g'itlar ko'rinishida beriladi.

2. O'simliklar vegitatsiya davri mobaynida 1 ga yerdagi tuproqdan o'rtacha 20 dan 60 kg gacha miqdorda, ya'ni azot va kaliyga nisbatan ancha kam P_2O_5

istemol qiladi. Tuproqdagi fosforning o'rnini go'ng hamda ildiz va poya qoldiqlari bilan to'ldirib bo'lmaydi. Tuproqdagi fosfor zaxirasini to'ldirish uchun fosforli o'g'itlardan boshqa manba yo'q.

3. Qishloq xo'jaligini kimyolashtirish ekin maydonlaridan samarali va oqilona foydalanish imkonini yaratadi. Mamlakatimiz kimyo va o'g'itlar ishlab chiqarish sanoati bo'ysicha dunyoda sezilarli salohiyatga ega. Hozirgi kunda O'zbekistonda yirik kimyoviy korxonalar ishlab turibdi. Ularda ishlab chiqarilayotgan maxsulotlar assortimenti ham juda turli-tuman. Ularning asosiy qismini mineral o'g'itlar tashkil qiladi. O'g'itlar sifatini ularning kimyoviy tarkibi, fizik xususiyatlari va mexanik xossalari belgilaydi. Bu boradi mineral o'g'itlar kimyoviy tarkibini taxlil qilish maqsadga muvofiqligidan dalolat beradi.

III bob. Tajribaviy qism. Natijalar tahlili

3.1. Qizilqum fosforitlarini ammoniy sulfat va nitrat tuzlari ta'sirida kimyoviy faollashishi

Past navli fosforitlardan foydalanishning unumli usullaridan biri ularni mineral kislotalarning tuzlari bilan kimyoviy faollashtirib, asta-sekin ta'sir etuvchi murakkab fosforli o'g'it olish mumkin. Mineral kislota tuzlari bilan fosforitlarni noan'anaviy usullar yordamida qayta ishlash mahalliy xom-ashyoni fosforli o'g'it sifatida ulardan foydalanish joylarida ishlab chiqarishni tashkil qilish imkoniyatini beradi.

Ma'lumki, fosforitlarning asosiy tarkibini suvda kam eruvchan o'rta tuzlar tashkil qiladi. Shu sababli o'simlik ulardan fosforni qiyinchilik bilan, faqat nordon tuproq sharoitida o'zlashtira oladi. Mayinlashtirilgan (yoki mexanik faollashtirilgan) fosforit unini olish, tashish va qishloq xo'jaligida qo'llash iqtisodiy jihatdan samarali emas.

Markaziy Qizilqum fosforitlari tarkibidagi karbonatli mineral - kaltsit uch xil shaklda bo'lishi, ya'ni «ekdokaltsit», «enzokaltsit» va fosfat minerallari tuzilish halqalarida karbonat ionlari izoamorf holda bog'lanishi ushbu xom-ashyoni mineral kislota va tuzlar ta'sirida yengil va tez parchalanishiga imkon beradi.

Guliob fosforiti tarkibida esa diadoxit va dallit minerallari o'zaro zich holatda bog'lanishi va diadoxitning nam tuproq sharoitida kuchsiz sulfat kislota hosil qilishi natijasida fosforning oz miqdorini bo'lsa ham o'zlashtiruvchan holatga o'tkazadi.

Jer-Sardor koni Toshqo'ra va Guliob fosforitlarining yuqorida qayd etilgan mineralogik va moddiy tarkibi, tuzilish xususiyatlari mazkur xom-ashyolarni kimyoviy faollashtirish mumkinligini tasdiqlaydi. Fosforitlar tarkibidagi kaltsiyftorapatitni o'simlik o'zlashtiruvchan fosfat tuzlari shakliga o'tkazish, hamda asta-sekin ta'sir etuvchi murakkab fosforli o'g'itlar olish maqsadida suvda yaxshi eruvchan mineral tuzlar- ammoniy sulfat, ammoniy

nitrat, ammoniy xlorid, monoammoniy fosfat, nitrat mochevina, karbamid, kaliy xlorid tuzlarining eritmalari bilan fosfat xom-ashyosi qayta ishlandi [13]. Chunki ushbu tuzlarning aksariyati hozirgi kunda qishloq xo'jaligida mineral o'g'it sifatida ishlatilib kelinmoqda.

Fosforitlarni mineral tuzlar yordamida faollashish samaradorligini aniqlash uchun konsentratsiyasi 2% dan 20% gacha bo'lgan mineral tuz eritmalari va 2, 5, 10 va 20 g boyitilmagan fosforit uni (0,35 g - 3,53 g P_2O_5), past sifatli fosforit (0,26 g - 2,68 g P_2O_5), Guliob fosforiti (0,101 g - 1,01 g P_2O_5) namunalaridan aralashma tayyorlandi. Faollashtirish jarayoni xona haroratida fosforit va tuz eritmasi tinimsiz aralashtirib turgan holda 30 daqiqa davomida olib borildi.

Ilmiy izlanish tajribalari Markaziy Qizilkum havzasidagi Jer-Sardor koni Toshqo'ra fosforitlarining quyidagi tarkibi (og'irlik %) hisobida: boyitilmagan fosforit uni P_2O_5 - 17,65; CaO - 44,57; MgO - 1,73; CO_2 - 15,25; P_2O_3 - 2,53; SO_3 - 4,42; F - 2,32; H_2O - 1,15 va past sifatli fosforit rudaning P_2O_5 - 13,94; CaO - 43,78; MgO - 2,1; CO_2 - 19,1; P_2O_3 - 3,26; SO_3 - 2,10; F - 0,42; H_2O - 1,17 namunalarida o'tkazildi.

Faollashtiruvchi tuz eritmalarining dastlabki muhiti va fosforitni qayta ishlab, neytrallangan o'g'it suspenziyasining muhiti pH qiymatlari LP-5 shishali elektrod orqali EV-74 ionomer yordamida aniqlandi. Fosforitlarni qayta ishlash natijasida olingan murakkab fosforli o'g'it tarkibidagi asosiy oziqa elementlari miqdori, ya'ni fosfor angidridning turli shakllari (umumiy, suvda eruvchan, o'simlik o'zlashtiruvchan qismi), azot, kaltsiy oksidi, karbonat angidridi va namligi ma'lum standart usullar yordamida kimyoviy tahlil qilindi.

Fosfat xom-ashyo namunalarining suvda eruvchanligini o'rganish natijalari asosida olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, Toshqo'ra fosforitlari suvda deyarli erimaydi. Fosforit tarkibidagi P_2O_5 ning o'zlashtiruvchan shaklini quyidagi eritmalarda tahlil qilinganda ushbu natijalar olindi:

xlorid kislotasining 0,1 n eritmasida 16-18,3% ni;

limon kislotasining 2% li eritmasida 12-15% ni;

0,2 M trilon-B eritmasida 8-10% ni tashkil qiladi.

Demak, ushbu fosforitlarni faollashtirmasdan ulardan qishloq xo'jaligida fosforli o'g'it sifatida foydalanish samarasizdir.

Fosforit unining faollashishi jarayonida ammoniy sulfat eritmalari kontsentratsiyasi va me'yorlarning ta'sir natijalari 2.1, 2.2-jadvallar va 2.1-rasmda keltirilgan.

Izlanishlar shuni ko'rsatadiki, ammoniy sulfat eritma kontsentratsiyasining ortib borishi bilan fosforitlarning faollashish, ya'ni parchalanish darajasi o'sadi. Masalan, 2% li ammoniy sulfat eritmasida 2 g (0,353 g P_2O_5) fosforit uni qayta ishlanganda xom-ashyoning parchalanish darajasi 54,4% ga teng. Eritmadagi ammoniy sulfat kontsentratsiyasi 5% bo'lganda fosforitning parchalanish darajasi 1,14 martaga oshadi, 10% va 20% li eritmalarda esa 1,30 va 1,42 martagacha oshib borishi kuzatildi.

Fosforit unining faollashish darajasi ammoniy sulfat eritma kontsentratsiyasiga bog'liqligini quyidagicha izohlash mumkin.

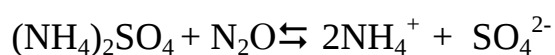
Eritma kontsentratsiyasi ortishi bilan uning muhiti ham o'zgaradi, ya'ni eritmada ammoniy sulfat miqdori 2% dan 20% gacha oshganda eritmaning pH muhit qiymati 3,8 dan 3,2 ga kamayadi yoki uning kislotalik xususiyati ortadi. Demak, ammoniy sulfat eritmasi muhiti qanchalik nordon (pH qiymati kichik bo'lsa) bo'lsa, fosforitlarning faollashish darajasi shuncha yuqori bo'ladi. Faollashish jarayoni tugagandan keyin muhit deyarli neytral ($pH=6,8-7,2$) holga keladi. Fosforitlarning tuzli eritmalari yordamida faollashish jarayoni mexanizimini quyidagicha ifodalash mumkin.

Ammoniyli tuz eritmalar ta'sirida fosforitning asosiy minerallari (ftorapatit va kaltsit) parchalanadi. Faollashtiruvchi reagent va fosforitning komponentlari o'rtasida almashinish reaksiyasi amalga oshadi. Ammoniy sulfat suvda dissotsiyanishi natijasida eritmada kislotali muhit hosil bo'ladi.

Boyitilmagan fosforit unini (P_2O_5) ammoniy sulfat eritmalari ta'sirda faollashishi

1-jadval

№ tar.	tuz konts. , %	P ₂ O ₅ miqdori, g	PN boshl.	P ₂ O ₅ ning mikdoriy tarkibi, %			pH oxir.	Kd, %
				um.	o'zl	s.e.		
1	2	0,353	3,8	8,82	3,66	1,87	7,2	30,5
2	2	0,882	3,8	12,6	3,56	1,48	7,2	24,8
3	2	1,760	3,8	14,7	1,44	0,96	7,2	10,5
4	2	3,530	3,8	16,0	0,75	0,22	7,2	4,20
5	5	0,353	3,6	5,04	2,58	1,54	7,1	36,40
6	5	0,882	3,6	8,82	3,51	1,72	7,1	29,4
7	5	1,760	3,6	11,7	3,10	1,07	7,1	15,1
8	5	3,530	3,6	14,1	1,14	0,90	7,1	6,73
9	10	0,353	3,4	2,94	1,89	1,35	7,0	48,4
10	10	0,882	3,4	5,88	3,39	1,82	7,0	42,3
11	10	1,760	3,4	8,82	3,75	1,59	7,0	27,5
12	10	3,530	3,4	11,7	1,14	1,34	7,0	9,84
13	20	0,353	3,2	1,60	1,10	0,72	6,8	60,1
14	20	0,882	3,2	3,52	2,16	1,30	6,8	55,2
15	20	1,760	3,2	5,86	3,07	1,65	6,8	43,4
16	20	3,530	3,2	8,82	8,82	1,54	6,8	25,2



Hosil bo'lgan kislota ionlari birinchi navbatda kaltsit (ekzokaltsit) minerali bilan reaksiyaga kirishadi. Keyingi bosqichda esa sulfat ionlari ftorkarbonatapatit va «endokaltsit» minerallariga kirib borishi bilan diffuziya jarayonini tezlashtiradi va ularning ta'sir solishtirma yuzasi kattalashadi. Eritmada fosfat minerallarining suvda eruvchan va o'simlik o'zlashtiruvchan P₂O₅ holatlari hosil

bo'ladi. Fosforitlarning suyuq fazali muhitdagi kimyoviy faollashishi jarayonlarida kaltsiyftorapatit tarkibidagi ftor o'rnining gidroksilga almashinishi va komponentlarning kimyoviy ta'sirlashib parchalanishida suv bevosita almashinish reaksiyalarida ishtirok etadi.

Ammoniy sulfat eritmasida faollashtirilayotgan fosforit miqdorining ortib borishi xom-ashyo parchalanish darajasining pasayishiga olib keladi. Masalan, 2% li eritmada 5 g (0,882 g P_2O_5) fosforit uni faollashtirilganda, parchalanish darajasi 54,4% dan 45,1% gacha kamaygani kuzatildi. Xuddi shu eritmada 10 g (1,76 g P_2O_5) va 20 g (3,53 g P_2O_5) fosforit uni qayta ishlanganda uning parchalanish koefitsienti dastlabki tajribadagiga nisbatan o'rtacha 1,86 va 8,88 martaga pasayadi.

Ammoniy sulfatning 5% li eritmasida qayta ishlangan fosforit unining miqdori 2 g dan 20 g gacha o'zgarganda fosfat xom-ashyosining parchalanish darajasi 65,1% dan 20,9% gacha, ya'ni o'rtacha 3,17 martaga kamayadi. Eritmadagi ammoniy sulfat kontsentratsiyasi 10% ga teng bo'lganda yuqoridagi o'zgarishlar 74,1% dan 30,7% gacha, ya'ni 2,41 martaga va 20% bo'lganda esa 81,2% dan 37,8% gacha, ya'ni 2,17 martaga kamayadi. Bu bog'liqlikni quyidagicha izohlash mumkin. Ushbu fosforit unidagi ftorkarobonatapatit va kaltsit minerallarini to'liq parchalash uchun 62,83 g sulfat kislota sarflanadi. Boshqacha aytganda, 100 g fosforitdagi 17,65 g P_2O_5 ga 51,29 g SO_3 -ioni kerak bo'ladi. Demak, faollashtirish jarayonida ammoniy sulfatning fosforitga nisbati $SO_3:P_2O_5$ 2,9 dan kam bo'lsa, xom-ashyoning parchalanish darajasi yoki olinadigan mahsulotdagi P_2O_5 ning o'zlashtiruvchan qismi past bo'ladi va aksincha 2,9 dan yuqori bo'lsa, mahsulot tarkibida nafaqat P_2O_5 ning o'simlik o'zlashtiruvchan holati, balki suvda eruvchan shakli ham paydo bo'ladi.

Yuqorida qayd etilgan fosforit va undan olingan mahsulotning kimyoviy tahlillarida 0,1n xlorid kislota eritmasidan foydalanildi. Agarda P_2O_5 ning o'simlik o'zlashtiruvchan holati 2% li limon kislota eritmasida aniqlansa, uning

qiymati xlorid kislotaga nisbatan o'rtacha 1,04-1,10 marta, 0,2M trilon-B eritmasida esa 1,2-1,5 marta kamroq bo'ladi.

Olingan laboratoriya natijalari asosida fosforit uni ammoniy sulfat bilan faollashtirilganda xom-ashyo tarkibidagi fosfor besh oksidining ma'lum qismi suvda eruvchan shaklga o'tishi aniqlandi. 2 g (0,353 g P_2O_5) fosforit uniga 2% li eritma bilan ishlov berilganda kaltsiyftorapatit tarkibidagi P_2O_5 ning 21,2% yoki o'zlashtiruvchan P_2O_5 ning 37,5% suvda eruvchan holatda bo'ladi. Ushbu ko'rsatkich eritmadagi fosforit miqdorining oshib borishi bilan kamayib boradi. Masalan, ammoniy sulfat eritmasida 5 g fosforit uni faollashtirilganda P_2O_5 ning suvda eruvchan qismi olingan o'g'it tarkibidagi 12,60% umumiy P_2O_5 ning 11,7% ni tashkil qiladi.

Fosfat xom-ashyosi miqdorining 10 g dan 20 g gacha o'zgarishi bilan suvda eruvchan fosfor ulushi 2,13 martadan 9,83 martagacha kamayadi. 2% li ammoniy sulfat eritmasida fosforit unining miqdori 2 g dan 20 g gacha o'zgarganda fosfor angidridining suvda eruvchan qismi 17,83 martaga, 5% li eritma bilan faollashtirilganda 4,80 martaga, 10% va 20% li eritmalarida esa 3,71 va 2,91 martagacha pasayib boradi.

Fosforit unining ammoniy sulfat eritmalarida faollashishi jarayonida kichik hajmli ko'piklarning hosil bo'lish hodisasi kuzatiladi. Bu fosforitning karbonatsizlanishini tasdiqlaydi.

Faollashgan fosforitlar asosida olingan mahsulotlarning kimyoviy tahlili shuni ko'rsatdiki, uning tarkibidagi karbonat angidridi miqdori kamaygan. Eritma konsentratsiyasining ortib borishi bilan fosforitning karbonatsizlanish darajasi ham oshib boradi. Masalan, 2% li ammoniy sulfat eritmasida 2 g (0,353 g P_2O_5) fosforit uni faollashtirilganda xom-ashyoning karbonatsizlanish darajasi 30,5% ni tashkil qilgan bo'lsa, 5% li eritmada aynan ushbu sharoitda uning miqdori 1,19 martaga ortadi. Shuningdek 10% va 20% li eritmalarida 1,59 va 1,97 martaga oshgani kuzatiladi.

Eritmadagi faollashuvchi fosforit miqdorining ortishi bilan uning karbonatsizlanish darajasi kamayib boradi. Masalan, 2% li ammoniy sulfat eritmasida 5 g (0,882 g P_2O_5) fosforit faollashtirilganda karbonatsizlanish darajasi 1,23 martaga kamayadi. Fosforit uni miqdori 10 g (1,76 g P_2O_5) va 20 g (3,53 g P_2O_5) bo'lganda karbonatsizlanish darajasi 10,5% va 4,20% ni tashkil qilishi, ya'ni 2,90 va 7,26 martagacha kamayishini kuzatamiz. Ammoniy sulfatning 5% li eritmasida faollashtirilayotgan fosforit miqdori 2 g dan 20 g gacha o'zgarganda xom-ashyoning karbonatsizlanish darajasi 36,4% dan 6,73% gacha, ya'ni 5,4 martaga kamayadi. Karbonatsizlanish ko'rsatkichlari 10% va 20% li eritmalarda 48,4% dan 9,84% gacha, ya'ni 4,92 martaga va 60,1% dan 25,2% gacha, ya'ni 2,38 martaga kamayishi aniqlandi.

Toshqo'ra fosforitlarini ammoniy nitrat eritmalari bilan faollashish jarayonida olingan natijalar 2.3,2.4-jadvallar va 2.2- rasmda keltirilgan.

Izlanishlar shuni ko'rsatdiki, xom-ashyoning ammoniy nitrat bilan faollashishi ammoniy sulfatga nisbatan sekin ketadi.

Fosfat namunalarining parchalanish darajasi ammoniy nitrat eritmasining konsentratsiyasi va uning me'yori, ta'sir komponentlar muhitiga bog'liq holda aniqlandi. Masalan, ammoniy nitratning 2% li eritmasida (muhiti pH=4,8) 2 g (0,353 g P_2O_5) fosforit uni faollashtirilganda uning tarkibidagi 8,82% umumiy P_2O_5 ning 31,5% (0,1 normal xlorid kislotada) o'simlik o'zlashtiruvchan va 11,6% esa suvda eruvchan P_2O_5 shaklida bo'ladi. Xom-ashyo ammoniy nitrat eritmasi bilan 30 daqiqa davomida qayta ishlanganda reaksiya muhiti pH=4,8 dan pH=7,2 gacha o'zgaradi. Eritmada ammoniy nitrat konsentratsiyasining 5% dan (pH=4,6) 20% gacha (pH=4,4) ortishi bilan faollashtirilgan fosfat xom-ashyosi tarkibidagi o'simlik o'zlashtiruvchan P_2O_5 ning ulushi 2% li eritmaga nisbatan o'rtacha 1,35 martaga va suvda eruvchan P_2O_5 qismi esa o'rta 2,87 martagacha ortadi, yoki faollashtirilgan 2 gramm fosforit uni tarkibidagi o'simlik o'zlashtiruvchan P_2O_5 qismi 5% li eritmada 46,4% ni, 10% lida esa 54,7% ni,

20% lida 61,2% ni tashkil qiladi. Ushbu jarayonda fosforit unini karbonatsizlanish darajasi 33,4% dan 65,2% gacha ortib borishi kuzatiladi.

2.3- jadval

Boyitilmagan fosforit unini (P_2O_5) ammoniy nitrat eritmalari
ta'sirda faollashishi

№ tar.	tuz konts., %	P_2O_5 miqdori, g	pH boshl.	P_2O_5 ning miqdoriy tarkibi, %			pH oxir.	K.d, %
				um.	o'zl	s.e.		
1	2	0,353	4,8	8,82	2,48	1,03	7,1	25,5
2	2	0,882	4,8	12,6	1,85	1,05	7,1	23,7
3	2	1,760	4,8,	14,7	1,14	0,82	7,1	15,8
4	2	3,530	4,8	16,0	0,67	0,46	7,1	9,64
5	5	0,353	4,6	5,04	1,90	1,24	7,1	33,4
6	5	0,882	4,6	8,82	2,49	1,03	7,1	27,0
7	5	1,760	4,6	11,7	1,15	0,83	7,1	20,3
8	5	3,530	4,6	14,1	0,96	0,53	7,1	12,1
9	10	0,353	4,5	2,94	1,36	1,04	7,0	42,1
10	10	0,882	4,5	5,88	2,09	1,48	7,0	35,1
11	10	1,760	4,5	8,82	2,29	1,03	7,0	28,4
12	10	3,530	4,5	11,7	1,62	0,04	7,0	20,2
13	20	0,353	4,4	1,60	0,80	0,58	6,9	50,1
14	20	0,882	4,4	3,52	1,50	0,97	7,0	44,8
15	20	1,760	4,4	5,86	2,05	1,17	7,0	35,1
16	20	3,530	4,4	8,82	2,60	1,05	7,0	29,3

Faollashish jarayonida fosforit miqdorining ortishi bilan uning parchalanish darajasi pasayib boradi. Masalan, 2% li ammoniy nitrat eritmasida 5 grammdan 20 grammgacha xom-ashyo faollashtirilganda uning tarkibidagi o'simlik

o'zlashtiruvchan P_2O_5 qismi 20,0% dan 4,37% ga kamayadi. Bu natijalar ammoniy nitrat eritmasining kontsentratsiyasi 5% dan 20% gacha ortganda faollashtirilayotgan xom-ashyo tarkibidagi o'simlik o'zlashtiruvchan P_2O_5 miqdori quyidagicha o'zgaradi: 5% li eritmada 32,9% dan 12,5% gacha, 10% lida eritmada esa 44,7% dan 19,7% gacha, 20% lida esa 53,6% dan 29,8% gacha o'zgaradi. Fosforit unini faollashtirish jarayonida uning tarkibidagi kaltsit minerallarining parchalanishi ham kuzatiladi. Ammoniy nitratning 2-20% li eritmalarida 2 gramm fosforit uni faollashtirilganda karbonatsizlanish darajasi 25,5% dan 50,1% gacha ortadi. Fosforit miqdori 5 grammdan 20 grammgacha oshganda ushbu natijalar 2% li eritmada o'rtacha 1,07 dan 2,64 martaga, 5% li eritmada esa 1,23 dan 2,76 martagacha, 10% lida esa 1,19 dan 2,08 martaga, 20% lida 1,11 dan 1,70 martaga pasayadi.

Ammoniy nitrat nordon azotli fiziologik o'g'it hisoblanib, uning kislotali muhiti ammoniy sulfatnikiga nisbatan kuchsizdir. Shu boisdan ammoniy sulfat ta'sirida fosforit namunalarning foallashish darajasi ammoniy nitratga qiyoslaganda 1,94–2,20 marta yuqori bo'ldi.

Toshqo'ra fosforitlarini sulfat va nitrat ammoniy tuzlari ta'sirida faollashtirib, olingan murakkab fosforli o'g'it namunalari tarkibi 1-2 ilovada keltirilgan.

Yuqorida olingan ilmiy natijalar fosforitlarni ammoniy sulfat eritmasi bilan faollashtirish asosida tarkibida azot va fosfor oziqa elementlarini saqlagan o'simlik uchun zarur nisbatdagi murakkab o'g'it olish mumkinligi isbotlandi.

Boyitilmagan fosforit unini ammoniy sulfatning 2% li eritmasida qayta ishlab olingan, asosiy oziqa elementlari $N:P_2O_5=1:(0,8-8)$ nisbatda bo'lgan murakkab o'g'it tarkibida N - 1,98% dan 10,7 %gacha, P_2O_5 -8,82% dan 16,0% gacha, SO_3 - 5,50% dan 30,2% gacha, CaO – 22,5% dan 41,7% gacha, SO_2 - 10,6% dan 14,6% gacha o'zgarishi mumkin. Yuqorida aytib o'tganimizdek, o'g'it tarkibida azot miqdori qanchalik ko'p bo'lsa umumiy fosforning anchagina qismi o'zlashtiruvchan holatda bo'ladi. Masalan, birinchi raqamda keltirilgan o'g'itdagi

fosforning deyarli 54% P_2O_5 o'zlashtiruvchan shakldadir. To'rtinchi raqamdagi o'g'it tarkibida esa o'zlashtiruvchan P_2O_5 miqdori bor yo'g'i 11,2% ni tashkil qiladi. Azot asosan ammoniy sulfat va ammoniy fosfat holida, oltingugurt esa ammoniy sulfat va kaltsiy sulfat shaklida bo'ladi.

Faollashtiruvchi komponentning miqdori o'sib borishi bilan o'g'it tarkibidagi azotning ulushi ham ortib boradi. Masalan, ammoniy sulfatning 5% li eritmasi bilan faollashtirilgan fosforit uni tarkibidagi azot 4,26% dan 15,2% ga, 10% li eritmada esa 7,10% dan 18,5% ni, 20% lida - 10,7% dan 20,1% ga o'zgaradi. Mahsulot tarkibidagi N: P_2O_5 nisbati 1:0,8 dan katta bo'lsa, undagi umumiy P_2O_5 ning 50% dan ko'prog'i o'simlik o'zlashtiruvchan shaklda bo'ladi.

Fosforitni ammoniy nitrat eritmasi bilan qayta ishlab olingan murakkab o'g'it tarkibidagi oziqa elementlar miqdori va nisbati faollashtiruvchi komponentga bog'liq holda o'zgaradi. Masalan, xom-ashyoni ammoniy nitratning 2% li eritmasi yordamida faollashtirib olingan mahsulot tarkibida asosiy oziqa elementlari nisbati N: P_2O_5 1:0,5 dan 1:4,9 gacha o'zgaradi. 2 gramm fosforit unidan olingan mahsulotda azot miqdori 17,7% ni tashkil qilgan bo'lsa, 6,72% ni fosfor tashkil qiladi, uning 31,5% o'zlashtiruvchan P_2O_5 shaklda bo'ladi. Fosforit miqdori oshib borishi bilan, yuqorida aytganimizdek, fosforning o'zlashtiruvchan qismi kamayib boradi. 20 gramm fosforitni faollashtirib olingan mahsulot tarkibidagi 16,0% fosforning faqatgina 3,59% o'zlashtiruvchan holda bo'ladi. Ushbu bog'liqlikni ammoniy nitratni boshqa kontsentratsiyalarida ham kuzatish mumkin. Fosforit unini 20% li ammoniy nitrat eritmasi bilan qayta ishlab olingan o'g'it tarkibidagi 8,82% fosforning 29,8% o'zlashtiruvchan shaklda bo'ladi. Demak, mahsulot tarkibidagi N: P_2O_5 nisbati 1:0,5 dan ko'p bo'lsa undagi fosforning o'zlashtiruvchan shakli yuqori bo'ladi. O'g'itdagi azot asosan ammoniy nitrat holatidadir.

Past sifatli fosforitni sulfat va nitrat ammoniy bilan faollashtirib olingan murakkab o'g'itlarning kimyoviy tarkibi boyitilmagan fosforit unidan olingan o'g'it tarkibiga amaliy jihatdan yaqin.

Toshqo'ra fosforit namunalarini ammoniy sulfat va ammoniy nitrat tuzlari yordamida faollashtirish asosida qishloq xo'jaligi uchun zarur va oziq elementlari kerakli nisbatda bo'lgan murakkab fosforli, asta-sekin ta'sir etuvchi o'g'it olish mumkinligi isbotlandi. Ularni katta sarf harajatsiz ishlab chiqarishni joylarda tashkilashtirish tavsiya etiladi.

3.2. Markaziy Qizilqum oddiy fosforit unini ammiakli selitra ishtirokida mexanokimyoviy usulda aktivlash

Tajribamizda biz Qizilqum fosforit kombinatidan keltirilgan oddiy fosforit uni va Farg'ona azot ishlab chiqarish birlashmasida ishlab chiqarilgan ammiakli selitradan foydalandik.

Biz oddiy fosforit unini aktivlashning mexanokimyoviy usulini tanladik. Bu usul qattiq fazadagi mexanokimyoviy usullardan eng soddasi bo'lib, ortiqcha kimyoviy va texnologik jixozlar, ortiqcha reaktiv va ortiqcha ishlovlarsiz xisoblanadi. Buning uchun biz avval oddiy fosforit unini yuqoridagi metodika yordamida tarkibini aniqlab oldik. Bunda uning tarkibidagi fosfor miqdorini aniqladik. Unga ko'ra uning tarkibida (og'irlik.%): $P_2O_{5\text{umumiy}}$ 18,5; $P_2O_{5\text{o'zlashuvchan}}$ trilon B bo'yicha 2,2; $P_2O_{5\text{o'zlashuvchan}}$ 2 %-li limon kislotasi bo'yicha 2,6 % ni tashkil qildi.

Ammoniy nitratdagi azotning miqdori 34 % , Tarkibi aniq fosforitni sita (elak) yordamida maydasini ajratib oldik. Ammiakli selitrani xovonchada maydalab fosforitga aralashtirdik selitrani maydalagandan keyin uni elab bo'lmaydi, ammo uni ko'z bilan chamalab maydalanganligini bilish mumkin.

Avval biz ammoniy nitrat ishtirokisiz maydalanganda oddiy fosforit uni tarkibidagi fosforning o'zlashuvchan shaklining miqdori qanday o'zgarishini aniqladik. Maydalash jarayoni 0,2 mm o'lchamdagi zarralar hosil bo'lguncha chinnidan yasalgan laoratoriya xavonchasida amalga oshirildi.

Maydalangan fosforit tarkibini analiz qilib ko'rganimizda uning tarkibidagi o'zlashuvchan shakldagi fosforning miqdori dastlabkiga qaraganda ikki marta oshganligi aniq bo'ldi.

Maydalangan fosforit va ammiakli selitrani har xil massa nisbatlari aralashtirdik. Aralashmani chinni xovonchada chinni stupka yordamida yaxshilab ezg'iladik. Ezg'ilash har 15 daqiqada to'xtatilib bir oz dam berildi. Bunday 15 daqiqali tajribadan 12 marta takror qilindi. Oligan aralashmadan namuna olinib analiz qilindi. Olingan natijalar taxlil qilindi.

3-jadval

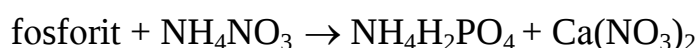
Mexanokimyoviy ishlov berilgan fosforit va ammoniy
nitrat aralashmasining tarkibi

20 gramm ammoniy nirtatga qo'shilgan fosforit miqdori, g	N:P ₂ O ₅ og'irlik nisbat	N, %	P ₂ O ₅ umumiy %	Trilon B bo'yicha P ₂ O ₅ o'zlashu v %	Trilon B bo'yicha, % P ₂ O ₅ o'zl. P ₂ O ₅ umum.
3,6	1:0,1	28,5	2,9	2,1	74,4
7,2	1:0,2	24,6	5,1	3,4	67,6
10,8	1:0,3	21,5	6,7	4,2	63,3
14,4	1:0,4	19,2	8,0	4,9	61,7
18	1:0,5	17,3	9,1	5,2	57,0
21,6	1:0,6	16,0	9,8	5,1	52,4
25,2	1:0,7	14,7	10,3	5,0	48,5
28,8	1:0,8	13,6	10,7	4,5	42,0
36	1:1,0	11,9	12,0	4,4	37,4

Biz tajribalarimizda fosforit va ammoniy nitrat tuzlarining massa nisbatlarini ularning tarkibidagi komponentlarni mos ravishda xisobga olgan holda xisoblab oldik. Bunga ko'ra N:P₂O₅ nisbat 1:0,1 dan 1:1 gacha o'zgartirib borildi. Buning uchun ammoniy nitrat massasini o'zgarlas qilib 20 gramm oldik, yuqoridagi nisbat saqlanishini ta'minlagan holda fosforit massasini jadvalda keltirilgandek 3,6 grammdan 36 gramm oralig'ida oldik. Fosforit va ammoniy

nitratli aralashmalarni chinnidan yasalgan laboratoriya xavonchasida 3 soat yaxshilab ezg'iladik. Hosil bo'lgan aralashma tarkibidagi fosfor miqdorini trilon B bo'yicha o'zlashuvchan shaklini analiz qilib aniqladik. Topilgan o'zlashuvchan fosfor miqdorini umumiy fosfor miqdoriga nisbatining prosentini xisoblab topdik. Unga ko'ra bu qo'rsatkich 37,4 % dan 74,4 % oralig'ida bo'ldi.

Bundan tashqari biz olingan maxsulot tarkibida suvda eruvchan fosfor mavjudligini ham aniqladik. Suvda eruvchan fosfor hosil bo'lishi fosforitni mexanokimyoviy aktivlashda quyidagicha reaksiya ketishi mumkinligini isbotlaydi:



Qishloq xo'jaligida eng ko'p ishlatiladigan o'g'itlar aralashmasi tarkibidagi N:P₂O₅ nisbatlar 1:0,5; 1:0,7 i 1:1 larni tashkil qiladi. Biz olib borgan tajribalarimizning nisbat intervallari oralig'ida ham ushbu nisbatni qo'rish mumkin.

4-jadval

Oddiy fosforit unini ammiakli selitra ishtirokida
aktivlanishining ezg'ilash vaqtiga bog'liqligi

N: P ₂ O ₅ 1:0,7	Ezg'ilash vaqti, daqiqa											
	5	0	5	0	5	0	05	20	35	50	65	80
P ₂ O ₅ o'zl.%	1	7	2	6	6	7	7	7	8	8	8	8

Aynan ana shu nisbatlardagi natijalarni ijobiy deb qarash mumkin. Keyingi tajribamizda fosforit aktivlanishining aktivlash vaqtiga bog'liqligini o'rgandik. Buning uchun biz qishloq xo'jaligida juda ko'p ishlatiladigan o'g'itlar aralashmasining nisbatlaridan eng optimalini, ya'ni N:P₂O₅ nisbati 1:0,7 ga tengini tanlab oldik. Tortib olingan fosforit va ammoniy nitrat aralashmalarini ezg'ilashning har 15 daqiqasida namuna olib, uni trilob B bo'yicha o'zlashuvchan

fosfor miqdorini aniqladik. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, fosforit tarkibidagi fosforning yetarli miqdorda o'simlik o'zlashuvchan shaklga o'tishi uchun taxminan bir soat kifoya qilar ekan.

3.3. Markaziy Qizilqum oddiy fosforit uni va ammiakli selitra aralashmasidan presslash usulida tabletkalangan o'g'it olish

Biz donadorlash uchun ancha oddiy bo'lgan presslash usulini tanladik. Bu usul kimyo sanoatida juda keng qo'llaniladi. Bu usulning ijabiy tomonlari elektr energiya sarfining kamligi, jixozlar o'lchamining kichikligi, xoxlagan paytda jarayonni to'xtatish yoki boshlash imkoniyatiga egaligi, ishlatish soddaligi, zarur o'lchamdagi granulalarni olish imkoniyati borligidir. Bu jarayon atrof muhitni ifloslantirmaydi va boshqa usullarda donadorlash imkoniyati bo'lmagan maxsulotlarni donadorlash mumkin [16].

Presslash usulida donadorlash jarayonining asosiy jixozi valli press xisoblanadi. Tarkibida oz miqdorda namlik bo'lgan kukunsimon maxsulot yuqori bosim ostida aylanayotgan val orasidan o'tganda mustaxkam plitka hosil bo'ladi. Plitkani maydalagich yordamida mayodalanadi. Maydalangan maxsulot elak yordamida 1-4 mm kattalikda sinflanadi. Bunda donadorlangan o'g'it hosil bo'ladi..

Tabletkaning mustaxkamligi presslashning asosiy ko'rsatkichi xisoblanadi. Unga maxsulot sifati va tavar chiqishi bog'liq. Shuning uchun bosimning tabletkamustaxkamligiga bog'liqligini o'rganishni maqsad qilib oldik.

Ilmiy ishimizda quyidagi dastlabki maxsulotlarni ishlatdik: fosforit uni (18,78 % P_2O_5 , vlajnost $W_{vl.} = 1,60$ %), ammoniy nitrat (34,0 % N, $W_{vl.} = 0,62$ %), fosforit va ammoniy nitrat aralashmasi presslandi. Qishloq xo'jaligida ekinlarga solinadigan o'g'itlar miqdorini taxlil qilib, eng ko'p ishlatiladigan nisbat $N:P_2O_5 = 1:0,7$ ekanligini aniqladik. Dastlabki moddalardan aynan ana shu nisbatda aralashtirdi.

Aralashmaning boshlang'ich namligi 1,17 % ni tashkil qildi [18].

Presslashni GARO rusumli manometrli gidravlik pressda olib bordik. 10 mm li puansonli pressmatrisa ishlatdik. Pressuskunaning ishqalanish kuchini kamaytirish maqsadida uni moy bilan moyladik. Dastlabki aralashma 0,2 mm kattalikkacha yaxshilab maydalandi va rosa aralashtirildi.

5-jadval

Tabletkalangan o'g'itning mexanik mustaxkamligi va kimyoviy tarkibi

Presslash bosimi, MPa	Tabletka mastaxkam- ligi, MPa	N, %	P ₂ O ₅ umum., %	P ₂ O ₅ o'zlash. , %	$\frac{P_2O_{5o'zlash.}}{P_2O_{5umum}}$ %
50	1,6	14,92	10,41	6,05	58,12
100	2,42	15,1	10,45	6,07	58,09
150	3,34	15,00	10,49	6,1	58,15
200	3,56	14,98	10,33	6,02	58,27
250	3,88	14,98	10,49	6,21	59,2
300	4,53	15,12	10,53	6,38	60,59

Kukunsimon maxsulotni presslaganimizda uning sepma zichligi va bosma zichligi sekin asta o'zgarib bordi. Bunda material tabletka o'xshagan shaklga kirdi. Fosforitni o'zi unchalik presslanmaydi, ya'ni presslangandan keyin uni oz miqdordagi kuch bilan ham maydalash mumkin bo'lib qoladi. Fosforit va ammiakli selitra aralashmasidan tabletka ko'rinishidagi shakl olishda bosm 50 megapakal (MPa) dan 300 megapaskalgacha intervalda bo'ldi.

Presslangan tabletkalarning barcha namunalari bir soat mobaynida 90-100 °C haroratda quritildi. Ularning mustaxkamligini ezish usulida o'lchadik.

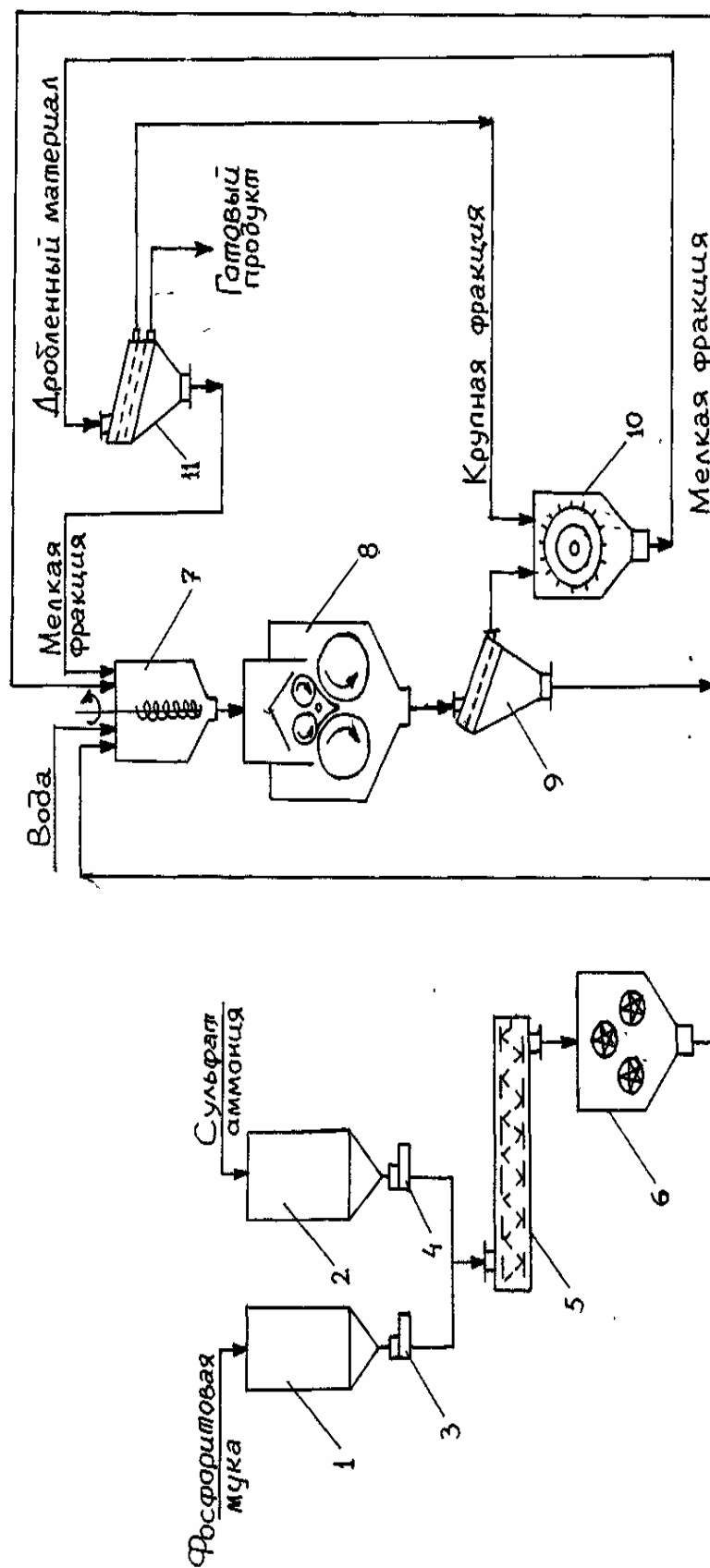
Tabletkalarning mustaxkamligini bosimga bog'liqligini ko'radigan bo'lsak eng past bosim 100 – 150 MPa bo'lishligini bilishimiz mumkin. Bosimni ortirib borish esa 250 – 300 MPa dan keyin o'zining ma'nosini yo'qotadi. Chunki o'ta yuqori bisimda ham tabletkaning mustaxkamligi o'zining yuqori chegarasidan uncha oshmasligini ko'rdik. Shuning uchun energiya sarfini ko'paytirmasdan

etarli mustaxkamlikka ega bo'lgan tabletkalar olinishi uchun yetarli bo'lgan bosimdan oshirmaslik kerak.

Tabletkalarning mustaxkamligi uzoq vaqt saqlashga va transportda tashishga yetarli bo'ladi. Quyidagi jadvalda presslash bosimi ortib borgan sari tabletkaning mustahkamligi ortib boradi. O'z navbatida maxsulotdagi fosforning o'simlik o'zlashtiradigan miqdori ham ortib boradi.

Fosforit va ammoniy nitrat aralashmasini presslash usuli bilan tabletkalashning prinsipial texnologik sxemasini ishlab chiqdik.

Fosforit uni va ammiakli selitra 1 va 2 bunkerdan 3 va 4 dozatoridan 5 shnekli aralashtirgichga yuboriladi. U yerdan dezintegrator 6 ga boradi. Dezintegratorida zarra o'lchamlari 0,1 mm gacha mexanik faollash uchun maydalaniladi. Keyin aralashma aralashtirgich 7 ga yuboriladi. Aralashtirgichdan 8 valli pressga tushadi. U erda 250 MPa bosimda tabletkalar qilinadi. Tabletkalar vibrosita 9 ga keladi. Vibrositada mayda qismi



Тайриба-саноат қурилмасининг принципал схемаси:

1,2 - bunker; 3,4 – dozator; 5 – chervak-uzatgichli aralashtirgich; 6 – dezintegrator; 7 – aralashtirgich; 8 – valli press; vibroelak; 10 – maydalagich; 11 – qo’shsitali vibroelak; 9 –

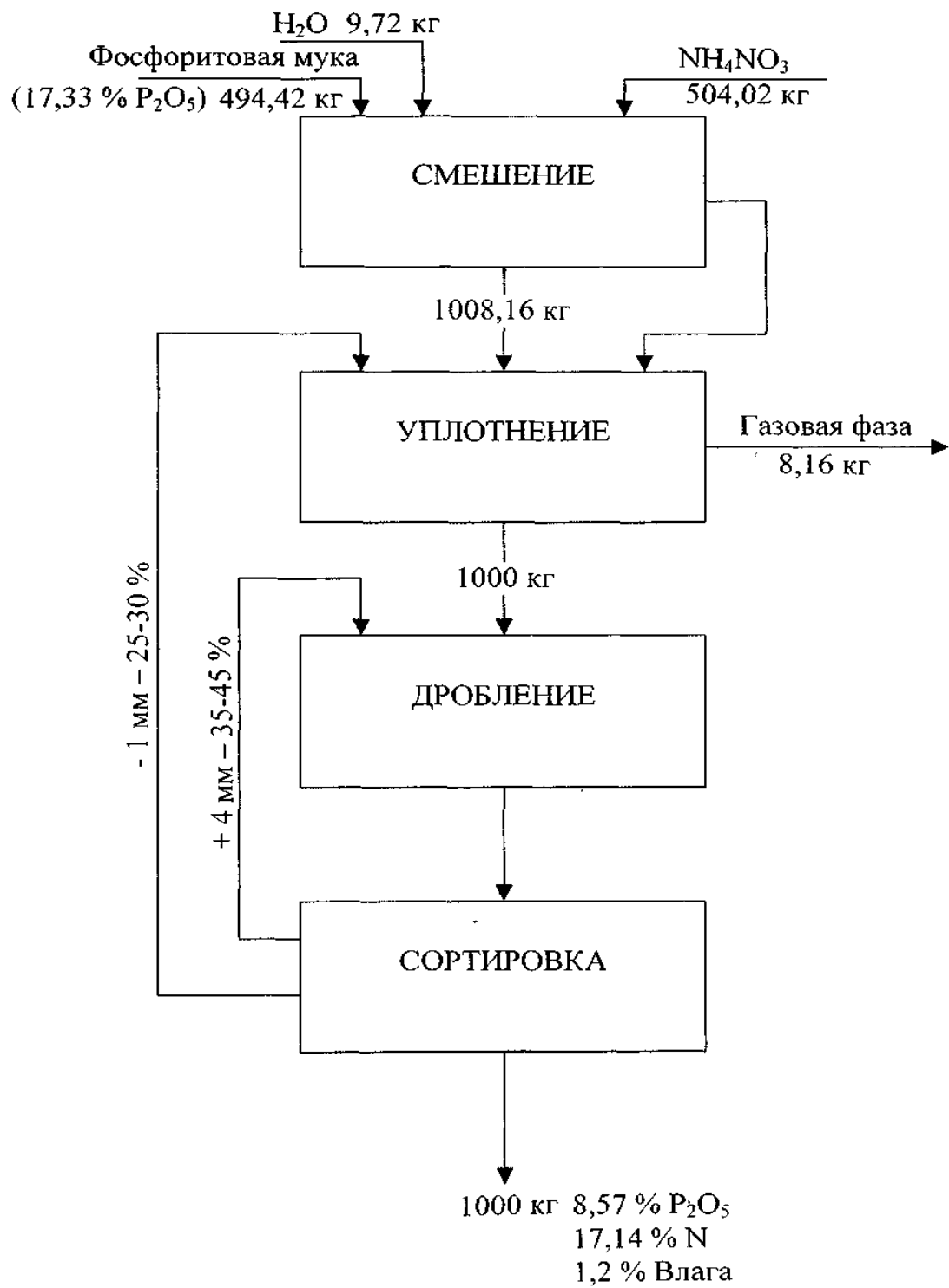
ajratilib, qaytadan presslashga yuboriladi. Yirik qismi maydalagichga boradi. Maydalangan material ikki sitali vibroelak 11 ga tushadi. Bunda kerakli o'lchamdagi bo'laklar tovar sifatida ajratiladi. Yirik qismi qaytadan maydalagich 10 ga yuboriladi.

O'tkazilgan laboratoriya tadqiqotlariga asoslanib, quyida presslashning optimal texnologik reglamentini tavsiya etamiz:

1. massa nisbatlari $N: P_2O_5 = 1:0,5$ yoki $1:0,7$ bo'lgan aralashma tayyorlanadi;
2. aralashma 0,1 mm gacha dezintegratorida maydalanadi;
3. aralashmaning temperaturasi 25 gradus;
4. valli pressning o'lchami 900x1200 mm bo'ladi;
5. valli presslar tirqishi 1-5 mm;
6. vallarning aylanish tezligi 0,6-0,8 m/sek;
7. presslash bosimi 150-300 MPa;
8. tabletkaning qalinligi 2-5 mm;
9. tovar fraksiyasi 75-90%;
10. tabletkaning mustaxkamligi 3-7 MPa;

Xozirgi kunda ishlatilayotgan an'anaviy texnologiyalardan biz taklif qilayotgan presslash usulida donodorlangan murakkab aralashmali o'g'it olish texnologiyasining asosiy afzalliklari quyidagilardir:

1. texnologik sxemaning oddiyligi;
2. fosforitlarni boyitmasdan turib, qayta ishlashga jalb etish imkoniyatining mavjudligi;
3. fosfat xom-ashyosini qayta ishlashdagi issiqlik energiyasi sarfining kamligi;
4. superfosfatdagi ballast va amafoslarni olish jarayonlaridagi kabi chiqindilar bo'lmasligi;



Fosforit uni va ammoniy nitrat asosidagi donadorlangan bir tonna o'g'it
ishlab chiqarishning material balansi

5. presslash usulida atrof-muhit ifloslanmasligi va boshqa usullarda ishlatib bo'lmaydigan xom-ashyolarni qayta ishlash imkoniyatlarining mavjudligi.

Shunga ko'ra fosfat xom-ashyolari va ammoniy tuzlari aralashmasini presslash usulida donodorlash azot fosforli o'g'it olishning iqtisodiy samarador usullardan biri xisoblanadi [16].

Markaziy Qizilqum oddiy fosforit uni va ammiakli selitra asosida olingan aktivlangan murakkab azot-fosforli o'g'itning tarkibidagi bir tonna fosfor (V)-oksid xisobida ishlab chiqarishni tashkil etish uchun sar bo'ladigan xom-ashyo-materiallarning taxminiy iqtisodiy samaradorligi quyidagi rasmda keltirilgan.

III bob bo'yicha xulosa

Mamlakatimiz qishloq xo'jaligini kimyolashtirish ekin maydonlaridan samarali va oqilona foydalanish imkonini yaratadi. Mamlakatimiz kimyo va o'g'itlar ishlab chiqarish sanoati bo'ysicha dunyoda sezilarli salohiyatga ega. Hozirgi kunda O'zbekistonda yirik kimyoviy korxonalar ishlab turibdi. Ularda ishlab chiqarilayotgan maxsulotlar assortimenti ham juda turli-tuman. Ularning asosiy qismini mineral o'g'itlar tashkil qiladi. Maxalliy xom-ashyo bo'lgan Markaziy Qizilqum oddiy fosforit unini ammiakli selitra asosida aktivlash dolzarb masalalardan biri xisoblanadi.

Biz tanlagan usulda birinchi navbatda o'zining texnologiyasi soddaligi, kamharjligi va ishlatiladigan qurilmasining ixchamligi bilan ajralib turadi. Bu texnologiya yordamida amaldagi mavjud texnologiyalar bilan qayta ishlov bera olinmaydigan xom-ashyolarni ham qayta ishlash mumkin. Bajarilgan ilmiy ish natijalari va to'plangan ma'lumotlar ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishda va kimyoviy texnologiya hamda analitik kimyo fanlarini o'qitishda qo'shimcha adabiyot sifatida ishlatilishi mumkin.

Nemis olimlari bilan birgalikda fosfat rudasi mexanik faollashtirgich deb nom olgan maxsus apparatda ishlov berilib, kislota qo'llanilmagan fosfor o'g'itini olish ko'rsatib berildi. Fosforni limon kislotasi va sitrat eritmasida

o'zlashuvchanligi miqdoriga qarab, bu o'g'it an'anaviy o'g'it, masalan, superfosfatga nisbatan yaqindir. Taklif qilinayotgan fosforli o'g'itlarni quruq texnologiyada olish an'anaviylarga nisbatan ekologik afzalliklarga ega.

- mexanik faollashgan fosfatlar tuproq nordonligini keltirib chiqarmaydi, balki meliorant sifatida tuproqni strukturalaydi va ayrim holatlarda ularning nordonligini kamaytiradi.

- superfosfatlardan farqli mexanik faollashgan fosfatlar tuproqdagi temir va alyuminiy oksidlari bilan o'zaro ta'sirlashmaydi.

- mexanik faollashgan fosfatlar ta'sirining davomiyligi 5 yildan 7 yilgacha bo'lib, an'anaviy suvda eruvchan fosfatlar esa har ikki yilda bir marta beriladi. Bu holat o'g'it tashiydigan qishloq xo'jalik mashinalarining tuproqni zichlashtirish kabi salbiy ta'sirini kamaytiradi.

- o'g'it ishlab chiqarishda vodorod ftoridining ajralib chiqishi sodir bo'lmaydi. Ruda tarkibidagi ftor tuproqqa erimaydigan yoki kam faolli flyuorit shaklida o'tadi.

XULOSA

1. O'tkazilgan izlanish natijalari asosida past navli yukori karbonatli Markaziy Qizilqum va sanoat ahamiyatiga ega bo'lmagan Guliob fosforitlarini qishloq xujalikda o'g'it sifatida foydalanilayotgan mineral tuzlar ishtirokida kimyoviy faollashtirib samarali oddiy va murakkab fosforli o'g'itlar olishning ilmiy asoslari yaratildi.

2. Ammoniy sulfat, ammoniy nitrat, kabi mineral o'g'it eritmalarini Qizilqum va Guliob fosforit namunalariga ta'sirini o'rganib, ularning kontsentratsiyasi 2% dan 20% gacha ortganda fosfat xom-ashyosining parchalanish darajasini oshishi aniqlandi. Faollashayotgan fosforit miqdorini oshishi uning parchalanish koeffitsientini kamayishiga olib keladi. Eritmada fosfat xom-ashyosini faollashishda tuzning dissotsiatsiyalangan ionlari bilan fosforitning komponentlari o'zaro ta'sirlashib o'zlashtiruchan P_2O_5 hosil qilishi ko'rsatildi. Fosforitlarning faollashish darajasi eritmaning muhiti (pH) ga bog'liq. Muhit ko'rsatgichi pH qanchalik kichik bo'lsa, fosforitning parchalanish darajasi shuncha yuqori bo'lishi aniqlandi.

3. Markaziy Qizilqum oddiy fosforit unini ammiakli selitra ishtirokida aktivladik. Tanlangan fosforit va ammakli selitranning tarkibidagi azot va fosfor massa nisbatlari mos ravishda N: P_2O_5 1:0,1 dan 1:1 gacha oralig'da aktivlash jarayoni o'rganildi.

4. Markaziy Qizilqum oddiy fosforit uni va ammiakli selitra aralashmasidan presslash usulida tabletkalangan o'g'it olishning texnologik ko'rsatkichlari ishlab chiqildi.

Ushbu usulda murakkab azot-fosforli o'g'it olindi va uni kimyoviy va tovar xususiyatlari aniqlandi.

5. Birinchi marta olingan ilmiy natijalar O'zbekistonning past sifatlil fosforitlaridan presslash usulida fosforli o'g'itlarning yangi navlarini olish texnologiyasini yaratishga asos bo'ldi. Bu texnologiyaning afzalligi shundan iboratki, presslash usuli qattiq faza usullaridan biri bo'lib, o'zining ishlab

chiqarish texnologik sxemasining soddaligi, energiya harajatlarining kamliga va ixcham jixozlar ishlatilishi bilan amaldagi azot-fosforli o'g'itlar ishlab chiqarish usullaridan afzallik qiladi. Tabletkalangan o'g'it olish jarayonining moddiy balansi va texnologik rejimi tuzildi.

Adabiyotlar ro'yhati

Normativ huquqiy hujjatlar.

1. I.A.Karimov “2013-yilda respublikani ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014-yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor vazifalari to'g'risida”. Xalq so'zi, 2014 yil, 21-yanvar № 14. mt.uz/uz/kutubxona/---/1141-doklad-2014.html.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2013 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma'ruzasi.

Darslik o'quv qollanmalari

3. Анализ рынка минеральных удобрений // газета Правда востока.- Ташкент, 2005 .-№3 .С.3-4.
4. Линкевич В.А.,Терехин Е.Л., Рахимов В.Р Выщелачивание Кызылкумских фосфоритов // XV конф. по хим. технологии неорганических веществ, Казань, 29-31 мая 1991: Тез.докл.- Казань, 1991.С. 231-232.
5. Шинкоренко С.Ф., Хрящев С.В., Михайлова Т.Г., Левкина Т.Т.
6. 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.
7. 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.
8. Предварительный патент РУЗ№ 05180 Способ обогащения высококарбонизированных фосфоритов/ Намазов Ш.С.,Эркаев А.У., Турсунова З.М.,Салимов З.С,Султонов Б.Э,Евдокимов Л.А., Беглов Б.М.,Ражапов Р, ЗокировБ.С.,ТаджиевС.М(UZ)№IDP 0010527:заявл .25.06.2001. Оpubл.28.06.2002 // Бюл., 2002. -№3

9. Самадов М.С. Разработка технологии простого суперфосфата на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов.: Авторефер. дис.. . канд. техн. наук.- Ташкент.-1998. -24 с.
- 10.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.
- 11.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.
- 12.Предварительный патент Руз.№ 5888.Способ получения простого суперфосфата / Юсупбеков Н.Р.,Тухтаев С., Беглов Б.М.,Намазов Ш.С.,
- 13.Киличов О.К., Шаймардонов Ш.С.,Раджабов Р., Акбарова М.Г.,Таджиев С.М (UZ).-№ ИН ДР 9800309.1; Заявл. 7.05.1998.Опубл.30.09.1999 // Бюл.,1999.-№3.
- 14.Предварительный патент Р Уз №5104.Способ получения простого суперфосфата / Тажиев С.М.,Толстов Е.А., Салимов З., Тухтаев С.,Беглов Б.М., Михин О.А., Соколов В.Д., Акбарова М.Г., Намазов Ш.С., Ражабов Р., Максудова З.И. (UZ).-№ IDP 20010183 заявл. 13.03.2001. опубл. 30.04.2002 // Бюл., 2001.-№2.
- 15.Акбарова М.Г.,Тажиев С.М., Қулматова Д.Р. Интенсивная технология получения суперфосфата из Узбекистанского фосфорита // Тез.докл. научно-прак. конф «Проблемы создания, прозводства и приминения минеральных удобрений и дефолиантов на основе местного сырья». - Ташкент. -2000.- С.8.
- 16.Абдурахмонова Н.К. Разработка технологий получения сложных азотфосфорсерокальций содержащих удобрений на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов.: Авторефер. дис.. . канд. техн. наук.- Ташкент.- 2002.-23 с.

- 17.Предварительный патент Р уз № 04987.Способ получения комплексного удобрения./ Тажиев С.М., ТолстовЕ.А., Салимов З.,ТухтаевС., Беглов Б.М., Михин О.А., Соколов В.Д., Абдурахмонова Н.К.,Намазов Ш.С.,
- 18.Ражабов Р. (UZ).-№ IDP 20010184; заявл. 13.03.2001. опубл. 31.12.2001// Бюл.,2001., 2001.-№ 6.
- 19.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.
- 20.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.
- 21.Таджиев С.М. Ресурсосберегающая технология получения сложных удобрений из Кызылкумских фосфоритов // Узб. хим. журн. -2004.-№1.- С.26-30.
- 22.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-практ.конф. 24-26 сентября 2002. -Ташкент,2002.-С.131.
- 23.Кармышов В.Ф., Шуб Б.И., Полякова Н.В., Шеголева В.А, Моисеева А.А. Разработка технологии ЭФК повышенной концентрации из фосфоритов Кызылкумского бассейна // Тр НИУИФ.-1991.-№260. -С. 109-115.
- 24.Бахриддинов Н.С.Жидкие комплексные удобрения на основе экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритов Центральных Кызылкумов.: Автореф. дис.. . канд. техн. наук. - Ташкент: 1991.-25 .

25. Жураев М.Т. Двойного суперфосфат на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов.: Авторефер. дис.. . канд. тех наук.- Ташкент: -1999. –19 с.
26. Яншиевский Ф.В., Новикова З.М., Подколзина Г.В., Суетинов А.А., Новиков А. Агрохимическая эффективность аммофосфата в полевых опытах на различных почвах// Журн агрохимия, -№8 1992. –С. 50-56.
27. Сатторов Т., Турсунова З.М., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. Получение аммофосфата из рядовой муки и термоконцентрата фосфоритов Центральных Кызылкумов с использованием добавки серной кислоты // Журн. хим. пром-сть (Санкт-Петербург) -2004. -№2, -С.57-61.
28. 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.
29. 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.
30. 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.
31. 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.
32. Мутинский Я., Кропачек П. Агрохимические испытания гранулированных фосфоритов // Ж. Агрохимия.-1991.-№6.-С.15-20.

Ilmiy jurnallardagi maqolalar

- 33.Ирецкая С.Н., Ярош Е.Б., Дмитриевский Б.А.Получение медленнодействующих удобрений из карбонатсодержащих фосфоритов и полупродуктов азотнокислотной переработки фосфатного сырья // Ж.прикл. химии.-1993.-Т.66,-№9.-С.1921-1926.
- 34.Ирецкая С.Н., Ярош Е.Б., Дмитриевский Б.А. Исследование распределение компонентов фосфоритов при активации аммофосфатным раствором// Журн. прикл. хим.-1994.-т.67, №3. -С.364-367.
- 35.Позин М.Е., Ирецкая С.Н.,Ярош Е.Б Аммофосфаты из карбонатсодержащих фосфоритов Кароатау // Журн. прикл. хим.-1991.- т.64 №11 –С.225-228.
- 36.Янишевский П.Ф., Останин А.И., Романова Л.В. Агрохимические свойства частично разложенных фосфоритов из разного сырья // Агрохимия.-1994.-№3. -С.13-18.
- 37.А.с. 1664772 РФ. МКИ СО5 В 13/02. Способ получения сложных фосфорных удобрений // А.С.Латкин, М.Л.Школьник., Е.В. Шевкун ,Л.А.Саматова, Л.А Киенко, А.А. Федоров (Россия). –РЖХим 1992, 10л 230
- 38.Заявка 2638737 Франция. МКИ СО5 G1/06,СО5В 7/00.Получение удобрений при обработке трикальцийфосфата жидкой мочевиной // J/A/Schwob (Франция). РЖХим 1991.2л 192.
- 39.Заявка 2684372 Франция. МКИ СО5В 11/08. Способ получения азотно фосфорного удобрения // J.A / Schwob(Франция). – РЖХим 1994,17л 132.
- 40.121. Кривовязов Е.Л., Сливко С.А. Фосфорные удобрения на основе сталеплавильных шлаков// 6 Наукова- техн Семин .по фосфору »Наукові матеріалознавчі пробл.хімії фосфоруїйого неорганіч. сполук» (фосфор України-93),Львів,1993,-С.42.- Рус.
- 41.Leyval C. Lurtiningain T.,Bertheen I. Mobiliztion of pand Cd from rjck phosphates by rhizospherik microorganism phosphate- dissolving bacteria and

- ectomycorizal fungi. Phosph., sulfur and silicon and related. Elem. 1993-77.- №14, PP. 133-136
42. Rogers R.D., Wolfram J.M. Biological separation of phosphate from ore Phosph., sulfur and silicon and related. elem. 1993/-77; № 14, P. 130-133.
43. Сейдалиева Л.Д., Алиев А.Т., Шарипова Р.Н., Ким Р.Н. Эколого-микробиологическая оценка бактериальных удобрений из фосфоритов Кызылкумов. - Журн экологические системы и приборы (Москва)- 2004, №2, -С.34-39.
44. Побережская С.К., Мячина О.В., Терюхова Р.Р. Фосфорсодержащие бактериальные удобрения и активность полифенолоксидазы и пероксидазы в типичном сероземе под посевами хлопчатника.- В сб. Материалов междунар. научн. практ. конф. «Почвоведение и агрохимия в XXI веке»- 2004, Ташкент,-С.373-377.
45. Шукурова С.С., Бауатдинов Т.С., Таджиев С.М. Рациональная технология переработки низкосортных фосфоритов Узбекистана // Вестник ОшГУ.-Ош. -2001. -№3. -Ч.1.-С. 224-227.
46. Таджиев С.М., Акбарова М.Г., Шукурова С.С. Низкосортные фосфориты Узбекистана для переработки местными удобрениями // Тез. докл. Междунар. симпозиума «Химическая наука, как основа развития химической промышленности Казахстана в XXI веке». Алматы, 2001.-С.113-114.
47. Шукурова С.С., Таджиев С.М. Переработка бедных фосфоритов Центральных Кызылкумов // Узб. хим. ж. -2003. -№6.-С.40-43.
48. Шукурова С.С., Акбарова М.Г., Таджиев С.М. Разложение Кызылкумских фосфоритов при пониженной норме серной кислоты // «Кимё ва кимёвий технологиянинг замонавий муаммолари» мавзусидаги республика III-илмий-техникавий конференциясининг материаллари. Фарғона, 2004. С.9-10.
49. Самедов М.М., Аласманов М.С., Набиев А.Г., Ибрагимова С.М., Мамедов А.А. Исследование процесса получения суперфосфата с

- заменой части серной кислоты сульфатом аммония // Ж. хим. пром. - 1993. -№2. -С. 122-124.
- 50.Шукурова С.С., Таджиев С.М. Сложное удобрение на основе низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкумов // Узб. хим. журн.- 2004.-№3.- С.68-71.
- 51.Шукурова С.С. Сложные удобрения из низкосортных фосфоритов // «Ўзбекистон минерал хом ашёларини кимёвий қайта ишлашнинг долзарб муаммолари», Тошкент. 2003. 87 б.
- 52.Шукурова С.С. Разложение фосфоритов при неполной норме серной кислоты в присутствии сульфата аммония // Ўзбекистон Фанлар академиясининг 60 йиллигига бағишланган Республика ёш олимларининг илмий конференцияси материаллари. Тошкент, 2003 .96-98 б.
- 53.Акбарова М.Г., Шукурова С.С., Таджиев С.М. Активация Кызылкумских фосфоритов серноокислым раствором сульфата аммония // «Кимё ва кимёвий технологиянинг замонавий муаммолари» мавзусидаги республика III-илмий-техникавий конференциясининг материаллари. Фарғона, 2004.-С.21-22.
- 54.Шукурова С.С., Бауатдинов Т.С., Таджиев С.М. Способы получения новых удобрений из местных фосфоритов // Тез. докл. науч .практ.конф по актуальным вопросам химизации сельского хозяйства. Тошкент, 2002.-С.51.
- 55.Таджиев С.М., Ахмедова Д.Х., Шукурова С.С. Разложение низкосортных фосфоритов азотнокислым раствором нитрата аммония // «Кимё ва кимёвий технологиянинг замонавий муаммолари» мавзусидаги республика III-илмий-техникавий конференциясининг материаллари. Фарғона, 2004. -С. 19-20.
- 56.Вайс Т.П., Шукурова С.С., Тухтаев С., Ниязалиев Б.И, Таджиев С.М. Маҳаллий хом ашё асосида яратилган фосфорли ўғитлар тупроқ

унумдорлиги ва ҳосилдорлигини ошириш омилилари // «Проблемы развития хлопководства и зерноводства»: Тез. докл. межд. научно-прак. конф. 7-8 сент. 2004.-Ташкент, 2004.-С.54-57.

- 57.Таджиев С.М., Ражабов Р., Тухтаев С., Шукурова С.С., Абдурахмонова Н.К. Разработка новых видов одинарных и комплексных удобрений на основе местных сырьевых ресурсов // Сб. тез. Респ научно- прак. Конф. «Узбекистонда кимё таълими, фани ва технологияси». Ташкент. 2002. – С. 231-232.

Internet malumotlari

- 58.marketing.rbc.ru/research/562949953542951.shtml
- 59.megaresearch.ru/files/demo_file/1719.pd
- 60.www.reachem.ru/catalog/n/natrij_tripolifosfat/
- 61.www.chemmarket.info/files/demo.../demo_article_1236447351.pdf
- 62.mi.aup.ru/res/51/562949953542951.htm
- 63.www.reachem.ru/catalog/n/natrij_tripolifosfat/
- 64.slavchem.com/index.php/2009-07-07-10.../2009-07-07-10-50-22
- 65.ru-patent.info/21/45-49/2148011.html
- 66.www.ngpedia.ru/id525242p3.html