

**ФОСФАТ КИСЛОТАНИ СУЛЬФАТ КИСЛОТАГА ҚИСМАН АЛМАШТИРИШ
ОРҚАЛИ КИСЛОТАЛАР АРАЛАШМАСИНИНГ ЮҚОРИ МЕЪЁРИДА
ТРИКАЛЬЦИЙФОСФАТНИ ПАРЧАЛАШ ЖАРАЁНИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ**

Арисланов Акмалжон Сайиббаевич

*Техника фанлари фалсафа доктори(PhD), Кимё кафедраси профессори,
Наманган давлат техника университети Ўзбекистан Республикаси, Наманган
шаҳри. E-mail: arislanov2019@gmail.com Тел: +998941591060*

Шамшидинов Исраилжон Тургунович

*Техника фанлари доктори, Кимё муҳандислиги кафедраси профессори,
Наманган давлат техника университети Ўзбекистан Республикаси, Наманган
шаҳри. E-mail: arislanov2019@gmail.com Тел: +998941591060*

Азизов Воҳидхўжа Зоҳиджон ўғли

*Техника фанлари фалсафа доктори(PhD), Кимё кафедраси доценти
Наманган давлат техника университети Ўзбекистан Республикаси, Наманган
шаҳри. E-mail: vohidcheek1995@gmail.com Тел: +998881150405*

Ашурова Нозима Иномжон қизи

*Effortless Education Service МЧЖ ўқув маркази, Кимё ўқитувчиси Ўзбекистан
Республикаси, Наманган шаҳри. E-mail: ashurovanozima2531@gmail.com Тел:
+998995330096*

Аннотация: Тадқиқот ишида фосфат кислотани сульфат кислотага қисман алмаштириш орқали магний сульфат ва аммоний нитрат иштирокида кислоталар аралашмасининг юқори меъёрида трикальцийфосфатни парчалаш жараёнини тадқиқ қилиш баён этилган.

Калит сўзлар: фосфорли ўғитлар, азот-фосфорли ўғитлар, термик фосфат кислотага, трикальцийфосфат, сульфатларнинг сувда эрувчан шакли, магний сульфат, аммоний нитрат, сульфасупераммофосфат, 100, 150 ва 200% кислоталар аралашмаси меъёри, фосфатли хомашё, техник-иқтисодий самарадорлиги.

БМТнинг маълумотларига кўра, ер юзи аҳолисининг сони 1970 йилдаги 3,7 миллиарддан 2021 йилга келиб 7,8 миллиардга ошди, 2075 йилда эса 15 миллиарддан ошиши тахмин қилинмоқда. Энг катта ўсиш Осиё қитъаси ҳиссасига тўғри келади. Аҳолининг кўпайиши муносабати билан айниқса озиқ-овқат ва техник экинларни ривожлантириш муаммоси кескин бўлиб қолмоқда. Бундай муаммолар ечимини юқори сифатли минерал ўғитлар ишлаб чиқариш хомашё базасини кенгайтириш, ишлаб чиқариш технологияларини жадаллаштириш орқали ҳал этилиши мумкин.

Дунёда ишлаб чиқарилаётган фосфорли ўғитлар апатит ва фосфорит концентратлари асосида олинади, уларнинг захираси эса йилдан-йилга камайиб

бормоқда, ишлаб чиқаришга паст навли, жумладан юқори карбонатли хомашёларни қамраб олиб, улардан фойдаланган ҳолда таркибида кальций ва олтингугурт бўлган фосфорли ўғитлар олиш бўйича илмий- тадқиқот ишлар олиб борилмоқда. Бу борада қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини сульфатларнинг сувда эрувчан шакли бўлган фосфорли ўғитлар билан таъминлаш учун қуйидаги йўналишлар бўйича: сульфатларнинг сувда эрувчан шакли билан таркибида кальций бўлган азот-фосфорли ўғитлар олиш усуллари ишлаб чиқиш, фосфат кислотани сульфат кислотага қисман алмаштиришни мақбул технологик кўрсаткичларни аниқлаш, сульфатларнинг сувда эрувчан шаклининг максимал миқдорига эришиладиган нордон бўтқаларни аммонийлаш даражасини аниқлаш, сульфатларнинг сувда эрувчан шакли билан таркибида кальций бўлган азот-фосфорли концентранган ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Кислоталар аралашмаси меъёрининг таъсирини тадқиқ қилиш учун концентрацияси 29,30% P_2O_5 бўлган фосфат кислотадаги 20% P_2O_5 ни сульфат кислотага алмаштирилган ҳамда таркибида магний сульфат (2% MgO), шунингдек магний сульфат (2% MgO) ва аммоний нитрат (1%) бўлган кислоталар аралашмасидан фойдаланилди. Кислоталар аралашмасининг меъёри трикальцийфосфатни парчалаш учун керак бўладиган стехиометрик миқдорга нисбатан 100%, 150% ва 200% этиб танланди. Олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Таркибида магний сульфат (2% MgO), шунингдек магний сульфат (2% MgO) ва аммоний нитрат (1%) бўлган кислоталар аралашмаси меъёрининг бўтқа кимёвий таркибига таъсири

№	Кўрсаткичлар	Бўтқадаги компонентларнинг миқдори, оғ. %					
		аммоний нитратсиз			аммоний нитрат билан		
1.	Кислота аралашмалари меъёри	100	150	200	100	150	200
2.	ЭФКдаги P ₂ O ₅ нинг бошланғич концентрацияси, %	29,30			29,04		
3.	ЭФКдаги SO ₃ нинг бошланғич концентрацияси, %	7,69			7,63		
4.	Бўтқадаги миқдори:						
	P ₂ O ₅ (умум.), %	34,02	33,23	32,43	33,80	33,03	32,36
	P ₂ O ₅ (ўзл.), %	33,74	33,09	32,36	33,58	32,96	32,31
	P ₂ O ₅ (с.э.), %	31,53	31,33	30,70	31,60	31,45	30,91
	SO ₃ (умум.), %	5,49	8,09	8,60	5,46	8,04	8,57
	SO ₃ (с.э.), %	1,44	3,24	3,51	1,55	4,04	4,38
	CaO (умум.), %	15,48	12,91	10,29	15,38	12,83	10,27
	CaO (сув.эр.), %	3,37	4,17	3,40	3,91	4,33	3,72
	MgO %	1,27	1,42	1,51	1,27	1,41	1,49

	намлик, %	26,14	32,89	36,12	25,88	32,73	35,94
5.	$(P_2O_{5\text{ўзл.}}:P_2O_{5\text{умум.}})\times 100, \%$	99,18	99,58	99,78	99,35	99,79	99,85
6.	$(P_2O_{5\text{с.э.}}:P_2O_{5\text{умум.}})\times 100, \%$	92,68	94,28	94,67	93,49	95,22	95,52
7.	$P_2O_{5\text{ўзл.}}$ бўйича $K_{\text{парч.}}$ %	97,87	98,72	99,19	98,31	99,34	99,42
8.	Сувли эритмага CaO бўйича $K_{\text{ажр.}}$ %	21,77	32,30	33,04	25,42	35,75	36,23
9.	SO_3 ни сувли эритмага ажралиш даражаси %	26,23	40,05	40,81	28,39	50,25	51,11

Олинган маълумотлардан кўриниб турибдики, кислоталар аралашмаси меъерининг ортиши билан P_2O_5 барча шакллариининг миқдори камайиб боради, эркин P_2O_5 миқдори эса ортади. Масалан, таркибида магний сульфат (2% MgO) бўлган кислоталар аралашмасидан фойдаланилганда $P_2O_{5\text{умум.}}$ миқдори 100% меъёрда 34,02% дан 150% меъёрда 33,23% гача, 200% меъёрда эса 32,43% гача камаяди. Таркибида 1% дан магний сульфат ва аммоний нитрат бўлган кислоталар аралашмасидан фойдаланилганда бу кўрсаткичлар мос ҳолда 33,80%, 33,03% ва 32,36% ни ташкил этади. Кислоталар аралашмаси меъерининг ортиши бўтқадаги SO_3 умумий ва сувда эрувчан шакллариининг ҳам ошишига олиб келади.

Таркибида магний сульфат (2% MgO) бўлган кислоталар аралашмасидан фойдаланилганда SO_3 умумий шаклининг миқдори 100% меъёрда 5,49% дан 150% меъёрда 8,09% гача ва 200% меъёрда эса 8,60% гача ортади. Таркибида 20% P_2O_5 бўлган бошланғич термик фосфат кислотага 1% миқдорда аммоний нитрат қўшилганда, 20% P_2O_5 ни сульфат кислотага алмаштирилганда ва магний сульфат (2% MgO) қўшилганда SO_3 умумий шакли миқдорини мос равишда 5,46% дан 8,04% гача ва 8,57% гача оширади.

Кислоталар аралашмасининг меъёри ортиши билан бўтқадаги кальций оксиднинг миқдори сезиларли даражада камаяди ва кислоталар аралашмасида магний сульфат (2% MgO) бўлганда унинг миқдори 15,48-10,29% ни ва магний сульфат (2% MgO) ва аммоний нитратлар бўлган кислоталар аралашмасида эса 15,38-10,27% ни ташкил этади. Аммоний нитрат иштирокидан қатъий назар бўтқадаги P_2O_5 ўзлашадиган шаклининг P_2O_5 умумий шаклига нисбати 99% дан кўп бўлади. Кислоталар аралашмасида магний сульфат бўлганда P_2O_5 сувда эрувчан шаклининг умумий миқдорига нисбати 92,68-94,67% ни, магний сульфат ва аммоний нитрат иштирокида эса 93,49-95,52% ни ташкил этади. Бунда кислоталар асралашмасининг 100, 150 ва 200% меъёрларида $K_{\text{парч.}}$ мос равишда 97,87% дан 98,72% ва 99,19% гача ўзгаради.

Аммоний нитрат иштирокида $K_{\text{парч.}}$ мос ҳолда 98,31%, 99,34% ва 99,42% ни ташкил этади. Бундай шароитда SO_3 ни суюқ фазага ажралиш коэффициенти кислоталар аралашмасида магний сульфат иштирок этганда 26,23-40,81% ҳамда магний сульфат ва аммиакли селитра иштирок этганда 28,39-51,11% ни ташкил этади. Кислотада магний сульфат ҳамда магний сульфат ва аммоний

нитрат иштирок этганда кальций оксидининг суюқ фазага ажралиш коэффициенти мос равишда 21,77-33,04% ва 25,42-36,23% ни ташкил қилади.

2-жадвалда магний сульфат, магний сульфат ва аммоний нитрат иштирок этганда кислоталар аралашмаси билан трикальцийфосфатни парчалаш учун стехиометрик миқдорга нисбатан 100, 150 ва 200% кислоталар аралашмаси меъёри бўйича олинган бўтқалар қуритилгандан сўнг олинган маълумотлар келтирилган.

2-жадвал

Таркибида магний сульфат (2% MgO) ва магний сульфат (2% MgO) ва аммоний нитрат (1%) бўлган кислоталар аралашмаси меъёрининг маҳсулотлар кимёвий таркибига таъсири

№	Кўрсаткичлар	Компонентларнинг миқдори, оғ. %					
		аммоний нитратсиз			аммоний нитрат билан		
1.	Кислота аралашмалари меъёри	100	150	200	100	150	200
2.	ЭФҚдаги P ₂ O ₅ нинг бошланғич концентрацияси, %	29,30			29,04		
3.	ЭФҚдаги SO ₃ нинг бошланғич концентрацияси, %	7,69			7,63		
4.	Маҳсулотдаги миқдори:						
	P ₂ O ₅ (умум.), %	45,67	48,59	49,70	44,52	48,37	49,65
	P ₂ O ₅ (ўзл.), %	45,48	47,69	49,60	44,29	47,64	49,59
	P ₂ O ₅ (сув.эр.), %	42,43	45,84	47,12	41,97	46,14	47,52
	SO ₃ (умум.), %	7,37	11,83	13,18	7,19	11,75	13,03
	SO ₃ (сув.эр.), %	1,97	4,81	5,48	2,18	6,02	6,75
	CaO (умум.), %	20,78	18,88	15,79	20,26	18,72	15,64
	CaO (сув.эр.), %	4,67	6,21	5,31	5,75	7,08	6,00
	MgO %	1,70	2,08	2,31	1,67	2,06	2,29
	намлик, %	0,85	1,87	2,11	2,37	1,48	1,71
5.	(P ₂ O ₅ ўзл.:P ₂ O ₅ умум.)×100, %	99,58	98,15	99,80	99,48	98,49	99,88
6.	(P ₂ O ₅ с.э.:P ₂ O ₅ умум.)×100,%	92,90	94,36	94,81	94,27	95,40	95,71
7.	P ₂ O ₅ ўзл бўйича K _{парч.} %	98,90	99,12	99,25	98,65	99,41	99,55
8.	Сувли эритмадаги CaO бўйича K _{ажралиш.} %	22,47	32,89	33,63	28,38	37,82	38,36
9.	SO ₃ ни сувли эритмага ажралиш даражаси %	26,73	40,66	41,58	30,32	51,23	51,80

Кислоталар аралашмасида магний сульфат (2% MgO) бўлганда P_2O_5 нинг умумий шакли 45,67-49,70% ни ва қўшимча тарзда аммоний нитрат киритилганда эса 44,52-49,65% ни ташкил этади. Шунга мос ҳолда ўзлашадиган ва сувда эрувчан шакллари нинг миқдори ҳам ортади. Ўзлашадиган ва сувда эрувчан шакллари нинг P_2O_5 умумий миқдорига нисбати ортади.

Бироқ, $P_2O_{5\text{ўзл.}}$ ни $P_2O_{5\text{умум.}}$ га нисбати қисман ортганда кислоталар аралашмаси нинг меъёри маълум даражада камайиш кузатилади. Сувда эрувчан

шаклнинг умумий миқдорига нисбати магний сульфат иштирок этганда 92,90-94,81% ва магний сульфат ва аммоний нитрат иштирок этганда эса 94,27-95,71% ни ташкил этади. Кислоталарнинг 150 ва 200% меъёрида трикальцийфосфатнинг парчаланиш коэффициенти 99% дан ортади.

Кислоталар меъёри ортиши билан SO_3 ни сувли эритмага ажралиши сезиларли даражада ортади. Масалан, Кислотанинг 100% лик меъёрида кислоталар аралашмаси магний сульфат билан биргаликда фойдаланилганда SO_3 ни ажралиш коэффициенти 26,73% ни, 150% лик меъёрида 40,66% ни ва 200% лик меъёрида эса 41,58% ни ташкил этади.

CaO ни сувли эритмага ажралиш коэффициенти SO_3 га нисбатан кам даражада ортади, магний сульфат иштирокида 22,47-33,63% ни ҳамда магний сульфат ва аммоний нитрат иштирокида эса 28,38-38,36% ни ташкил этади.

Марказий Қизилқум фосфоритлари асосида сульфатларнинг сувда эрувчан шакли билан таркибида кальций бўлган азот-фосфорли ўғитлар ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий самарадорлигини аниқлаш бўйича ўтказилган техник-иқтисодий ҳисоблар шуни кўрсатадики, йилига 100000 т P_2O_5 ҳисобида фосфатли хомашё сульфасупераммофосфатга қайта ишланганда 12,3 млрд сўм иқтисодий самара олишга эришилади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. Арисланов А.С. Разработка технологии получения кальций-содержащих азотно-фосфорных удобрений с водорастворимой формой сульфатов из фосфоритов Каратау и Центральных Кызылкумов: Дисс. ... канд. техн. наук. – Наманган- 2022. – 127 с.

2. Гафуров К., Шамшидинов И.Т., Арисланов А.С. Сернокислотная переработка высокомагнезиальных фосфатов и получение NPS-удобрений на их основе // Монография.– Наманган: Издательство «Истеъдод зиё пресс», 2020. – 136 с.

3. Гафуров К., Шамшидинов И. Т., Арисланов А. С. Сернокислотная переработка фосфоритов Каратау и сложных удобрений на их основе. Монография. 2020 г Издательство LAMBERT Academic Publishing. – 132 с.