

**МАГНИЙ СУЛЬФАТ ВА МАГНИЙ СУЛЬФАТ БИЛАН
АММОНИЙ НИТРАТ ИШТИРОКИДА КИСЛОТАЛАР
АРАЛАШМАСИНИНГ ЮҚОРИ МЕЪЁРИДА
ТРИКАЛЬЦИЙФОСФАТНИ ПАРЧАЛАШ ЖАРАЁНИНИ ТАДҚИҚ
ҚИЛИШ**

**RESEARCH ON THE PROCESS OF DECOMPOSITION OF
TRICALCIUM PHOSPHATE IN THE PRESENCE OF MAGNESIUM
SULFATE AND AMMONIUM NITRATE IN THE PRESENCE OF A
MIXTURE OF ACIDS AT A HIGH RATE**

*Арисланов Акмалжон Сайиббаевич, т.ф.ф. д., доцент,
Наманган муҳанандислик-технология институти.*

*Шамшидинов Исраилжон Тургунович, т.ф.д. профессор,
Наманган муҳанандислик-қурилиш институти.*

*Ўсаров Нажмиддин Бахриддин ўғли, 9б-22 талабаси,
Наманган муҳанандислик-технология институти.*

*Arislanov Akmaljon Sayibbaevich, PhD, associate professor,
Namangan Institute of Engineering and Technology.*

*Shamshidinov Israiljon Turgunovich, professor,
Namangan Institute of Engineering and Construction.*

*Osarov Najmiddin Bakhriddinogli, student of 9b-22,
Namangan Institute of Engineering and Technology*

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

Калит сўзлар: трикальцийфосфат, фосфат кислота, сульфат кислота, апатит, магний сульфат, аммоний нитрат, фосфорит, сувда эрувчан шакли, кислоталар аралашмаси меъёри, ажралиш коэффициенти, мақбул технологик кўрсаткичлар.

Abstract: The article describes the research of tricalcium phosphate decomposition process in the presence of magnesium sulfate and ammonium nitrate with magnesium sulfate by partial replacement of phosphoric acid with sulfuric acid.

Key words: Tricalcium phosphate, phosphoric acid, sulfuric acid, apatite, magnesium sulfate, ammonium nitrate, phosphorite, water-soluble form, acid mixture rate, separation coefficient, acceptable technological indicators.

Дунёда ишлаб чиқарилаётган фосфорли ўғитлар апатит ва фосфорит концентратлари асосида олинадилар, 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 аниқлашга 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, шунингдек магний сульфат 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_2O_5 нинг бошланғич концентрацияси, %	29,30			29,04		

3.	ЭФКдаги SO ₃ нинг бошланғич концентрацияси, %	7,69			7,63		
4.	Бўтқадаги микдори:						
	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 (суб.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 ₂ O ₅ _{ўзл.} :P ₂ O ₅ _{умум.})×100, %	99,18	99,58	99,78	99,35	99,79	99,85
6.	(P ₂ O ₅ _{с.э.} :P ₂ O ₅ _{умум.})×100, %	92,68	94,28	94,67	93,49	95,22	95,52
7.	P ₂ O ₅ _{ўзл.} бўйича K _{парч.} , %	97,87	98,72	99,19	98,31	99,34	99,42
8.	Сувли эритмага CaO бўйича K _{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 P₂O₅ барча шаклларининг микдори камайиб боради, эркин P₂O₅ микдори эса ортади. Масалан, таркибида магний сульфат (2% MgO) бўлган кислоталар аралашмасидан фойдаланилганда P₂O₅_{умум.} микдори 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 SO₃ умумий ва сувда эрувчан шаклларининг ҳам ошишига олиб келади.

Таркибида магний сульфат (2% MgO) бўлган кислоталар аралашмасидан фойдаланилганда SO₃ умумий шаклининг микдори 100% меъёрда 5,49% дан 150% меъёрда 8,09% гача ва 200% меъёрда эса 8,60% гача ортади. Таркибида 20% P₂O₅ бўлган бошланғич термик фосфат кислотага 1% микдорда аммоний нитрат қўшилганда, 20% P₂O₅ ни сульфат

кислотага алмаштирилганда ва магний сульфат (2% MgO) қўшилганда SO₃ умумий шакли миқдоринос 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.

Кислоталар аралашмасида магний сульфат бўлганда эса P₂O₅ сувда эрувчан шаклининг умумий миқдори нисбати 92,68-94,67% ни, магний сульфат ва аммоний нитрат иштирокида эса 93,49-95,52% ни ташкил этади. Бунда кислоталар аралашмасининг 100, 150 ва 200% меъёрларида K_{парч.}нос равишда 97,87% дан 98,72% ва 99,19% гача ортади. Аммоний нитрат иштирокида эса K_{парч.}нос ҳолда 98,31%, 99,34% ва 99,42% ни ташкил этади.

Бундай шароитда SO₃ ни суюқ фазага ажралиш коэффициенти кислоталар аралашмасида магний сульфат иштирок этганда 26,23-40,81%, магний сульфат ва аммиакли селитра иштирок этганда эса 28,39-51,11% ни ташкил этади.

Кислотада магний сульфат ҳамда магний сульфат ва аммоний нитрат иштирок этганда кальций оксидининг суюқ фазага ажралиш коэффициентинос 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, шунингдек магний сульфат ва аммоний нитрат (1%) бўлган кислоталар аралашмаси меъёрининг махсулотлар кимёвий таркибига таъсири

№	Кўрсаткичлар	Компонентларнинг миқдори, оғ. %					
		аммоний нитратсиз			аммоний нитрат билан		
1.	Кислота аралашмалари	100	150	200	100	150	200

	меъёри						
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.	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 P₂O₅ нинг умумий шакли 45,67-49,70% ни ва қўшимча модда сифатида 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 P₂O₅ умумий миқдорига нисбати ортади, бироқ P₂O₅_{ўзл.} ни P₂O₅_{умум.} га нисбати қисман ортганда кислоталар аралашмасининг 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 SO₃ ни сувли эритмага ажралиши сезиларли даражада ортади. Масалан, Кислотанинг 100% лик меъёрида кислоталар аралашмаси магний сульфат билан биргаликда фойдаланилганда

SO₃ ни ажралиш коэффициенти 26,73% ни, 150% лик меъёрида 40,66% ни ва 200% лик меъёрида эса 41,58% ни ташкил этади. СаО ни сувли эритмага ажралиш коэффициенти SO₃ 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.

Шундай қилиб, кислоталар меъёри ортиши билан SO₃ ва СаО ни сувли эритмага ажралиш коэффициенти сувли эритмага ажралиши сезиларли даражада ортиши аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Арисланов А. С. Қоратоғ ва Марказий Қизилқум фосфоритларидан сульфатларнинг сувда эрувчан шакли билан таркибида кальций бўлган азот-фосфорли ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш. Дисс. т.ф.ф.д Наманган-2022. – С.127
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. Sayubbaevich, A. A., Turgunovich, S., & Ikramovich, U. I. (2021). Thermodynamic justification for the production of sulfurcontaining nitrogen-phosphorus fertilizers. *Scientific and technical journal of Namangan institute of engineering and technology*, 6(2), 77-81.
4. Гафуров, К., Шамшидинов, И. Т., & Арисланов, А. С. (2020). Сернокислотная переработка фосфоритов Каратау и сложных удобрений на их основе. *Монография. Издательство Lap Lambert Academic Publishing*.
5. Gafurov, K., Shamshidinov, I. T., & Arislanov, A. S. (2020). Sulfuric acid processing of high-magnesium phosphates and obtaining NPS-fertilizers based on them. *Monograph. Publishing house "Istedodziyo press" Namangan*, 26-27.
6. Арисланов, А. С., Шамшидинов, И. Т., Мамаджонов, З. Н., & Рустамов, И. Т. (2020). Способ получения сульфата алюминия из местных бентонитов. In *International scientific review of the problems of natural sciences and medicine* (pp. 11-17).
7. Шамшидинов, И. Т., Мамаджанов, З. Н., Арисланов, А. С., & Мамадалиев, А. Т. (2023). СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ. *Universum: технические науки*, (4-6 (109)), 17-23.

8. Гафуров, К. (2005). Шамшидинов. ИТ, Арисланов АС Обесфторивание экстракционной фосфорной кислоты в процессе ее экстракции. «Вестник ФерПИ», Фергана, (1).
9. Шамшидинов, И., Арисланов, А., & Гафуров, К. (2005). Комплексные удобрения на основе фосфорноазотнокислотной переработки фосфоритов Каратау/Шамшидинов И. *Узб. хим. журнал*, (2), 45-49.
10. Гафуров, К., Арисланов, А., & Шамшидинов, И. (2004). Снижение фтористых соединений в фосфогипсе. *Научно-технический журнал ФерПИ.– Фергана*, 3, 63-66.
11. Шамшидинов, И. Т., & Арисланов, А. С. (2022). Влияние магния на процесс экстракции фосфорной кислоты. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 3(6), 485-491.
12. Sayubbaevich, A. A., Turgunovich, S. I., & Karimovich, E. O. (2019). Phosphoric Acid Decomposition of Phosphorite with Partial Replacement of Its Sulfuric Acid. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 6(8), 10473-10475.
13. Turgunovich, S. I., Sayibbaevich, A. A., & Najmiddinog'li, I. O. (2022). Removal of Fluorine during the Extraction of Phosphoric Acid. *European Multidisciplinary Journal of Modern Science*, 6, 258-267.
14. Sayubbaevich, A. A., Turgunovich, S. I., & Karimovich, E. O. (2019). Phosphoric Acid Decomposition of Phosphorite with Partial Replacement of Its Sulfuric Acid. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 6(8), 10473-10475.