

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ NPK-УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ СОЛЯНОКИСЛОТНОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ФОСФАТНОГО СЫРЬЯ.

*Розиқова Дилшода Абдуллажановна, PhD, доцент,
Наманганского инженерно-технологического института.
Республика Узбекистан, г. Наманган
Тел: +998936774135*

*Хамдамова Шохида Шерзодовна, д. т. н, профессор, Ферганского
международного институт пищевых технологий и инженерии.
Республика Узбекистан, г. Фергана
E-mail: hamdamiova 79@mail.ru
Тел: +998916634635*

*Арисланов Акмалжон Сайиббаевич, PhD, доцент,
Наманганского инженерно-технологического института.
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: arislanov2019@gmail.com
Тел: +998941591060*

*Вохидов Шермухаммад Мамадалиевич
Наманганского инженерно-технологического института.
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: vohidovshermuhammad21@gmail.com
Тел: +998976800041*

Аннотация. В статье изучен процесс получения комплексных NPK-удобрений полученного на основе фосфоконцентрата, нитрата аммония, мочевины и хлорида калия имеет 100%-ный рассыпчатость, обладают гигроскопичностью от 49 до 53% и гранулированность от 88,20 до 88,64% при различных соотношениях питательных компонентов в норме кислоты 45%. Установлено, что с увеличением нормы кислоты улучшаются сыпучесть, угол наклона и точка гигроскопичности удобрений.

Ключевые слова: Фосфорит, фосфоконцентрата, термоконцентрат, мытого обожженного фосфоритного концентрата (МОФК), солянокислотного разложения, нитрата аммония, азота, фосфора, калия, гранулометрический состав, NPK-удобрений.

Abstract: The article studied the process of obtaining complex NPK fertilizers obtained on the basis of phosphoconcentrate, ammonium nitrate, urea and potassium chloride, which has 100% friability, hygroscopicity from 49 to 53% and granularity from 88.20 to 88.64% at different nutrient ratios components are normally acid 45%. It has been

established that with an increase in the acid rate, the flowability, tilt angle and hygroscopic point of fertilizers improve.

Keywords: Phosphorite, phosphorite concentrate, thermal concentrate, washed calcined phosphate rock concentrate (MOPC), hydrochloric acid decomposition, ammonium nitrate, nitrogen, phosphorus, potassium, granulometric composition, NPK fertilizers.

В мире с сокращением пригодных для земледелия почв и ростом населения планеты обеспечение продовольственной продукцией является первостепенной задачей. В связи с этим обеспечение агропромышленного комплекса минеральными удобрениями, средствами защиты растений, стимуляторами роста и развития растений являются основным направлением повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Правильное применение минеральных удобрений дает до 50% прибавки урожая. Поэтому обеспечение сельскохозяйственного производства необходимыми удобрениями является приоритетной задачей.

После провозглашения независимости Республики в результате реализации конкретных широкомасштабных мер были достигнуты высокие результаты научных исследований по развитию технологии производства минеральных удобрений и обеспечению сельского хозяйства азотными, фосфорными и калийными удобрениями. Исходя из стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан, направленной на подъем промышленности на качественно новый уровень, дальнейшую интенсификацию производства готовой продукции на базе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов, освоение выпуска принципиально новых видов продукции и технологий особой значение приобретает дальнейшее увеличение мощности по добыче и обогащению фосфоритов Центральных Кызылкумов, ее переработки на концентрированные фосфорные и сложные удобрения, обеспечение потребности Республики в фосфорсодержащих удобрениях [1].

В то время, когда население мира быстро растет, а пахотные земли и водные ресурсы сокращаются, важно обеспечить население достаточным количеством

продуктов питания. Необходимо эффективное использование химикатов, в том числе новых видов минеральных удобрений и дефолиантов, которые являются одним из важных факторов получения качественного и обильного урожая в краткосрочное время. При этом важным является рациональное использование минеральных удобрений и своевременной дефолиации. В связи с этим важно увеличить объем и ассортимент производства эффективных азотных, фосфорно-калийных удобрений и дефолиантов, разработать технологию их производства.

В мире ведутся научные исследования по поиску качественного сырья для производства азотных, фосфорных и калийных удобрений и дефолиантов, поиски сырья для их замены. В связи с этим уделяется особое внимание изучению процессов получения эффективных азотных, фосфорных и калийных удобрений с различным содержанием на основе фосфатного сырья и соляной кислоты[3-5].

Для получения комплексных удобрений использовали термоконцентрат (МОФК) следующего состава в масс. %: $P_2O_5=27,71$; $CaO=55,68$; $CO_2=2,83$; $MgO=1,34$; $R_2O_3=2,65$; $SO_3=1,71$; $F=2,04$; $H_2O=0,20$; 3,89 – нерастворимый остаток и 31,4% соляная кислота при неполной норме 45-75% от стехиометрии на образование монокальцийфосфата.

Разложением Центрально Кызылкумского термоконцентрата соляной кислотой, нейтрализацией солянофосфорнокислотной пульпы и с выделением хлорида кальция из пульпы получен фосфоконцентрат. В полученный фосфоконцентрат добавили определенное количество раствора аммиачной селитры и хлорида калия и подвергали полученных продуктов к сушки получены комплексные NPK-удобрения с питательными веществами в различных соотношениях. Проведен химический анализ NPK-удобрений (таблица 1).

Таблица 1

Химический состав комплексных NPK-удобрений, полученных на основе фосфоконцентрата, нитрата аммония и хлорида калия, %

	N	P_2O_5	CaO	K_2O	H_2O
--	---	----------	-----	--------	--------

N:P ₂ O ₅ :K ₂ O	общ.	амм.	нит р.	общ.	усв.	ВОД Н.	общ.	усв.	ВОД Н.		
Норма кислоты от стехиометрии 45%											
1,0:2,0:1,0	10,41	5,81	4,59	18,38	9,37	-	25,09	7,48	0,09	10,41	0,78
1,0:1,0:2,0	11,20	5,94	5,25	10,50	5,51	-	13,84	4,40	0,05	22,40	0,52
1,0:1,0:1,0	13,77	7,31	6,45	12,91	6,71	-	17,01	5,36	0,07	13,77	0,63
1,0:0,7:0,5	17,64	9,22	8,42	11,80	6,25	-	15,26	4,99	0,06	8,82	0,65
2,0:1,0:1,0	19,44	10,03	9,41	9,41	5,08	-	11,97	4,05	0,04	9,72	0,59
Норма кислоты от стехиометрии 65%											
1,0:2,0:1,0	10,16	5,54	4,6	20,33	14,43	2,03	20,64	12,37	0,98	10,16	1,16
1,0:1,0:2,0	11,25	5,88	5,36	11,25	8,15	1,18	11,42	6,99	0,56	22,50	0,72
1,0:1,0:1,0	13,84	7,24	6,6	13,84	9,96	1,38	14,06	7,43	0,66	13,84	0,89
1,0:0,7:0,5	17,84	9,21	8,63	12,48	9,11	1,25	12,68	6,81	0,60	8,92	0,88
2,0:1,0:1,0	19,68	10,06	9,61	9,83	14,56	0,98	9,99	6,05	0,47	9,83	0,77
Норма кислоты от стехиометрии 75%											
1,0:2,0:1,0	10,51	5,86	4,64	21,02	17,03	2,73	16,77	14,60	1,17	10,51	1,50
1,0:1,0:2,0	11,45	6,05	5,39	11,45	9,44	1,54	9,14	8,11	0,66	22,91	0,90
1,0:1,0:1,0	14,16	7,48	6,66	14,16	11,61	1,84	11,29	8,49	0,78	14,16	1,11
1,0:0,7:0,5	18,21	9,47	8,73	12,74	10,57	1,65	10,17	7,74	0,70	9,10	1,08
2,0:1,0:1,0	20,00	10,28	9,71	10,00	8,40	1,30	7,97	7,18	0,55	10,00	0,93

Результаты эксперимента показали, что при норме кислоты 45% и соотношении азота, фосфора и калия N:P₂O₅:K₂O=1,0:2,0:1,0 в составе комплексных NPK-удобрений содержится N_{общ.} = 10,41%, P₂O_{5общ.} = 18,38%, P₂O_{5усв.} = 9,37%, K₂O = 10,41%, CaO_{общ.} = 25,09% и CaO_{усв.} = 7,48%. С увеличением содержания нитрата аммония в удобрениях усвояемая форма общего фосфора и кальция, содержащихся в нем, соответственно, увеличивается от 50,98 до 53,99 и от 29,81 до 33,83%.

При такой же норме и соотношении азота, фосфора и калия N:P₂O₅:K₂O=1,0:2,0:1,0 сумма питательных веществ $\sum(N+P_2O_5+K_2O+CaO_{усв.})$ составляет 46,68%. С увеличением нормы кислоты при одинаковых соотношениях содержание азота и усвояемой формы общего фосфора и количество питательных компонентов увеличивается. Например, при норме кислоты 45% и при соотношении азота, фосфора и калия N:P₂O₅:K₂O = 1,0:1,0:1,0, сумма питательных веществ $\sum(N+P_2O_5+K_2O+CaO_{усв.})$ составляет 45,81%. При норме кислоты 75% сумма питательных веществ составляет 50,97 %.



Комплексные NPK-удобрения, полученного на основе фосфоконцентрата, аммиачной селитры, мочевины и хлорида калия были гранулированы и высушены, и изучены их гранулированный состав. Результаты лабораторных исследований показывают, что в удобрениях полученных на основе фосфоконцентрата, аммиачной селитры и хлорида калия фракции 1 мм и менее не превышают 1,5%. В зависимости от нормы кислоты, размер фракции 6-5 мм составляет от 7 до 12%. С увеличением аммиачной селитры в составе удобрений количество фракций 5-6 мм и 1 мм и мельче увеличивается на 0,5-2%.

Также, в удобрениях полученных на основе фосфоконцентрата, мочевины и хлорида калия, в зависимости от содержания кислоты, фракции размером 5-3 мм составляют 51,5-56%, в зависимости от содержания кислоты фракции 3-2 мм составляют от 31% до 36%, а фракция 5- 6 мм составляет 7-11%.

При применении минеральных удобрений в сельском хозяйстве, исходя из роли его физико-механических свойств, в лабораториях изучена средние физико-механические и товарные свойства NPK-удобрений. Определено, что удобрения полученного на основе фосфоконцентрата, нитрата аммония, мочевины и хлорида калия имеет 100%-ный рассыпчатость, обладают гигроскопичностью от 49 до 53% и гранулированность от 88,20 до 88,64% при различных соотношениях питательных компонентов в норме кислоты 45%. Установлено, что с увеличением нормы кислоты улучшаются сыпучесть, угол наклона и точка гигроскопичности удобрений. Например, в удобрениях на основе фосфоконцентрата, аммиачной селитры и хлорида калия гигроскопичность удобрений с повышением нормы кислоты снижается до 42%, угол наклона уменьшается с 39,0 до 30,5°, а текучесть уменьшается с 10,8 до 9,1 секунды. Такая же закономерность наблюдается и в полученных удобрениях на основе фосфоконцентрата, мочевины и хлорида калия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шамшидинов И.Т. Разработка усовершенствованной технологии производства экстракционной фосфорной кислоты и получения концентрированных

фосфорсодержащих удобрений из фосфоритов Каратау и Центральных Кызылкумов: Дисс. ... докт. техн. наук. – Ташкент: ИОНХ АН РУз, 2017. – 193с.

2. Розикова Д. А. Технология производства азотных, фосфорных калийных удобрений и хлоратных дефолиантов. Дисс. ...канд. техн. наук. – Наманган- 2021. – 128с.

3. М.Собиров, М.Алимова, Д.А.Розикова Термоконцентрат, карбамид ва калий хлориди асосида NPK-ўғитлар олиш жараёнини тадқиқ қилиш / “Кимё, озиқ-овқат ҳамда кимёвий технология маҳсулотларини қайта ишлашдаги долзарб муаммоларни ечишда инноватсион технологияларнинг аҳамияти” халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами, 23-24 ноябрь 2021 йил. НамМТИ, Наманган – 2021., 610-612 б.

4. М.Собиров, Ў.Ботиржонова, Д.А.Розикова Хлорфосфоркислотали бўтқа, карбамид ва калий хлориди асосида NPK-ўғитлар олиш / “Кимё, озиқ-овқат ҳамда кимёвий технология маҳсулотларини қайта ишлашдаги долзарб муаммоларни ечишда инноватсион технологияларнинг аҳамияти” халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами, 23-24 ноябрь 2021 йил. НамМТИ, Наманган – 2021., 613-614 б.

5. Розикова Д.А., Собиров М.М., Хамдамова Ш.Ш., Арипов Х.Ш. Получение NPK -удобрений на основе термоконцентрата месторождения кызылкум, карбамид-аммиачной селитры и хлорида калия // Universum: химия и биология Выпуск: 8(74) Август 2020 Часть 2 С. 25-28