

# PRODUCTION OF NPK FERTILIZER BASED ON LOW-GRADE PHOSPHORITES OF THE CENTRAL KYZYL KUM

Boyeva U.H.<sup>1</sup>, Usanboyev N.Kh.<sup>2</sup>, Shodiyeva G.H.<sup>3</sup>, Saidova K.O.<sup>4</sup>, Tosheva H.S.<sup>5</sup>  
(Republic of Uzbekistan) Email: Boyeva57@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Boyeva Umriniso Hasanovna – Master;

<sup>2</sup>Usanboyev Najimuddin Khalmurzaevich – DSc in technics,  
DEPARTMENT CHEMICAL TECHNOLOGY,  
NAVOI STATE MINING INSTITUTE;

<sup>3</sup>Shodiyeva Gulchehra Hazratkulovna - Teacher of chemistry,

<sup>4</sup>Saidova Kamola Obidovna - Teacher of chemistry,

<sup>5</sup>Tosheva Hilola Safarovna - Teacher of chemistry,  
SCHOOL № 19,

NAVOI REGION, KYZYLTEPA DISTRICT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

**Abstract:** in this paper, the production of NPK fertilizers based on the nitric acid processing of low-grade phosphate rock (NP) of the Central Kyzyl Kum and potassium chloride of the Dehkanabad potash fertilizer plant (K<sub>2</sub>O-60%), depending on the weight ratio of NF: HNO<sub>3</sub>: KCl 100: (10 -30): ( 15-25) it was shown that an increase in the mass fraction of nitric acid and potassium chloride will lead to a decrease in the fertilizer content of the total form of phosphorus pentoxide, but to an increase in the relative content of the digestible form of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and CaO, which increases with decomposition of nitric acid Ia Kp and Kd phosphorite.

**Keywords:** low-grade phosphorite, nitric acid, NPK-fertilizer, phosphorus, calcium, potassium chloride, decomposition.

## ПОЛУЧЕНИЕ НРК-УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ НИЗКОСОРТНЫХ ФОСФОРИТОВ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМОВ

Боева У.Х.1, Усанбаев Н.Х.2, Шодиева Г.Х.3, Саидова К.О.4, Тошева Х.С.5 (Республика Узбекистан)

1Боева Умринисо Хасановна – магистрант;

2Усанбаев Нажимуддин Халмурзаевич – доктор технических наук,

кафедра химической технологии,

Навоийский государственный горный институт;

3Шодиева Гулчехра Хазраткуловна - учитель химии;

4Саидова Камола Обидовна - учитель химии;

5Тошева Хилола Сафаровна - учитель химии,

школа № 19,

Навоийская область, Кызылтепынский район,

Республика Узбекистан

**Аннотация:** в работе получение NPK-удобрения на основе азотнокислотной переработки низкосортных фосфоритов (НФ) Центральных Кызылкумов и хлорид калия Дехканабадского завода калийных удобрений (K<sub>2</sub>O-60 %), в зависимости от весового соотношения НФ : HNO<sub>3</sub> : KCl 100 : (10 -30) : (15-25) было показано, что увеличение массовой доли азотной кислоты и хлорида калия приведет к уменьшению в удобрениях содержания общей формы пятиоксида фосфора, но к увеличению

относительного содержания усвояемой формы  $P_2O_5$  и  $CaO$ , что с повышением нормы азотной кислоты увеличивается степень разложения  $Kp$  и  $Kd$  фосфорита.

**Ключевые слова:** низкосортный фосфорит, азотная кислота, NPK-удобрение, фосфор, кальций, хлорид калия, разложения.

Общая и сегодняшняя серьёзная проблема нашего сельского хозяйства связана с обеспечением фосфорных удобрений. Дело в том, что существует значительный разрыв между объемами выпуска фосфорсодержащих удобрений промышленностью и объемами их внесения сельскохозяйственными производителями. Заявленная Министерством сельского и водного хозяйства РУз, потребность в фосфорных удобрениях составляет 691,7 тыс. т в год в расчете на 100 %  $P_2O_5$ . А в 2015 г было произведено всего 153,8 тыс. т 100%-го  $P_2O_5$  в виде фосфорсодержащих удобрений. Но это связано нехваткой качественного фосфатного сырья, каким является мытый обожженный фосфооксид (26-28%  $P_2O_5$ ). В то же время на Кызылкумском фосфоритовом комбинате в отвалах скопилось около 7 млн т минерализованной массы (12-14%  $P_2O_5$ ), что является отходом процесса термического обогащения фосфоритов Центральных Кызылкумов [1].

Суть процесса получения фосфорных удобрений заключается в переводе неусвояемой формы  $P_2O_5$  в сырье в усвояемую для растений форму в готовом продукте. Делается это обычно кислотным разложением сырья минеральными кислотами. Однако для получения концентрированных фосфорсодержащих удобрений необходимо богатое по фосфору сырье.

При необходимости получения NPK-удобрений в процесс вводится калийная добавка (хлористый калий, сульфат калия, калиймагнезия и др.) помимо того можно вносить и микроэлементы. Получаемое NP-и NPK- удобрения обладают свойством пролонгированного действия; эти удобрения содержат и сера, которая также является ценным питательным компонентом.

В последние годы на мировом рынке минеральных удобрений наблюдается высокий спрос на различные виды комплексных NPK-удобрений. Подобное положение вызвано, в первую очередь, их высокой агрохимической ценностью, так как такие удобрения позволяют вносить в почву одновременно все три наиболее ценных питательных элемента – азот, фосфор и калий [2].

Из вышеизложенного следует, что весьма актуальной задачей является разработка технологии комплексных NPK-удобрений с улучшенными качествами из низкосортного фосфорита.

В лабораторных условиях в качестве исходных сырьевых материалов использовали низкосортный фосфорит Центральных Кызылкумов состава (вес. %):  $P_2O_5$  – 11.57;  $CaO$  – 41.08;  $Al_2O_3$  – 1.84;  $Fe_2O_3$  – 1.42;  $MgO$  – 0.61;  $CO_2$  – 20.91;  $F$  – 1.52, хлорид калия Дехканабадского завода калийных удобрений ( $K_2O$  – 60 %), азотной кислоты ( $HNO_3$  – 57,2%). Удобрение приготовили при весовых соотношениях  $NF : HNO_3 : KCl$  100 : (10 -30) : (15-25).

Полученные образцы NPK-удобрений проанализировали по общеизвестным методикам [2].

Коэффициент разложения подсчитывали по формуле  $Kp = (P_{2O_{5\text{усв.}}} / P_{2O_{5\text{общ.}}}) \cdot 100\%$ , где  $P_{2O_{5\text{усв.}}}$  – усвояемая форма по 2%-ной лимонной кислоте,  $P_{2O_{5\text{общ.}}}$  – общее содержание фосфора в анализируемых образцах удобрений.

Для определения степени разложения и декарбонизации  $NF$  в зависимости от нормы азотной кислоты расчетное количество фосфорита при интенсивном и тщательном перемешивании в течение 15–25 минут обрабатывали кислотой. Взаимодействие  $NF$  с азотной кислотой протекает очень легко и практически без пенообразования и завершается за 5–15 мин. Процесс является экзотермическим, температура в зависимости от концентрации и нормы азотной кислоты поднимается до 30-40°C. Полученную массу после охлаждения подвергали химическому анализу.

Таблица 1. Химический состав NPK-удобрение на основе низкосортных фосфоритов, %

Весовых соотношения $NF : HNO_3 : KCl$	N	$P_2O_5$		CaO		$CO_2$	$K_2O$	Kp, %	Kd, %
		общ.	усв.	общ.	усв.				
100 : 40 : 15	3,53	8,04	4,54	28,54	17,53	6,84	6,25	56,42	52,95
100 : 50 : 15	4,21	7,67	5,35	27,24	20,37	4,45	5,97	69,78	67,87
100 : 60 : 15	4,83	7,33	6,26	26,04	23,52	2,34	5,70	85,32	82,33
100 : 70 : 15	5,36	6,98	6,62	24,77	23,75	1,05	5,43	94,86	91,66
100 : 40 : 25	3,32	7,57	4,64	26,87	17,83	5,75	9,81	61,35	57,98
100 : 50 : 25	3,96	7,21	5,25	25,59	19,91	4,00	9,35	72,78	69,32
100 : 60 : 25	4,56	6,93	6,07	24,59	22,78	1,78	8,98	87,65	85,79
100 : 70 : 25	5,06	6,58	6,28	23,36	23,00	0,99	8,53	95,44	91,65

Было (таб.) показано, что увеличение массовой доли азотную кислоту и хлорид калия приведет к уменьшению в удобрениях содержания общей формы пятиокси фосфора, но к увеличению относительного содержания усвояемой формы  $P_2O_5$  и  $CaO$ , что с повышением нормы азотной кислоты увеличивается степень разложения Кр и Кд фосфорита. При изменении нормы кислоты от 40 до 70% Кр и Кд увеличивается от 56,42 до 95,44% и 52,95 до 91,65%. Азотнокислотный продукт, полученный при 40%-ной норме кислоты, содержит 3,53 % азота в виде нитрата кальция, 8,04% общего фосфора, из них 4,54% находится в усвояемой растения форме, в основном в виде дикальцийфосфата и активированного фосфата, 6,25% хлорид калия.

Показана принципиальная возможность технологии получения NPK-удобрений с различными соотношениями питательных веществ на основе азотнокислотного разложения НФ, хлорида калия.

#### *Список литературы / References*

1. Реймов А.М., Эркаев А.У., Намозов Ш.С., Мирзакулов Х.Ч. О процессе разложения фосфоритов Центральных Кызылкумов неполной нормой азотной кислоты. // Узб. хим. Журнал, 2001. № 3. С. 64–66.
2. Дехканов З.К., Намазов Ш.С., Султанов Б.Э., Закиров Б.С., Сейтназаров А.Р. Азотнокислотное обогащение фосфоритов Центральных Кызылкумов. // Химическая технология. Контроль и управление. Ташкент, 2011. № 4. С. 5-11.
3. Винник М.М., Ербанова Л.Н., Зайцев П.М. и др. // Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. М.: Химия, 1975. 218 с.