

4.X.L. Yang,D.Q. Luo, Z.J. Dong, J.K. Liu.Helv. Chim. Acta, 2006,89, 988.

5.A. D. Harmon, K. H. Weisgraber, U.Weiss.Cell. Mol. Life Sci.1979,36, 54.

6.H. Nakamura, M. Sekido, Y.J. Yamamoto. Med. Chem. 1997,40,2825.

7. M. Oda, N. C. Thanh, M. Ikai, H. Fujikawa, K.Nakajima, S.Kuroda. Tetrahedron 2007,63, 10608

8. S. Ito, N.Morita. Eur. J. Org. Chem. 2009, 4567

УДК 622.7

Т.И. Нурмуродов¹, М.З. Ахтамова¹, Ш.Р. Курбанова²

¹Навоийский государственный горный институт

²Навоийское отделение Академии Наук Республики Узбекистан

СРАВНЕНИЕ СВОЙСТВ ПРОДУКТОВ ФОСФОРИТОВЫХ РУД ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ТЕРМИЧЕСКОГО И КИСЛОТНОГО ОБОГАЩЕНИЯ

Аннотация. Низкое качество, сложный минеральный состав и трудная обогатимость фосфоритов Центральных Кызылкумов существенно сдерживали и продолжают затруднять их освоение. Зачастую традиционными методами обогащения невозможно получить высококачественные концентраты без применения технических приемов, принципиально изменяющих технологических свойства руд. В связи с этим, были проведены и продолжают выполняться исследования, применяя и другие методы обогащения наряду с кислотными такие, как магнитная и электростатическая сепарация, гравитационный обжиг.

Ранее нами были изучены возможности получения моно- и диаммоний фосфата на основе очищенной ЭФК из фосфоритов Каратау, и процесс очистки экстракционной фосфорной кислоты из термоконцентратов Центральных Кызылкумов. При производстве экстракционной фосфорной кислоты дигидратным способом выделение фтора в основном в виде четырехфтористого кремния в газовую фазу незначительно и составляет порядка 3-5% от содержащегося в фосфатном сырье. Примерно 80% фтора переходит в продукционную кислоту, 15-17% в фосфогипс [2].

Полученная продукционная фосфорная кислота имеет в своем составе 21,32% P_2O_5 . Полученный очищенный моноаммоний фосфат характеризуется следующими показателями (мас.%): P_2O_5 – 59,8; N – 11,8; CaO – 0,1; F – 0,05-0,1; R_2O_5 – 0,2. Такой моноаммоний фосфат относится к высшему сорту марки «А», который выпускается из экстракционной фосфорной кислоты на базе апатитового концентрата. Содержание фтора в нашем продукте в 9-10 раз меньше, по сравнению с аммофосом – продукцией Алмалыкского ПО «Аммофос» на основе экстракционной фосфорной кислоты из термоконцентратов Центральных Кызылкумов. Диаммоний фосфат получали двухстадийной аммонизацией обессульфаченной ЭФК. На первой стадии нейтрализации, как было указано выше, образуется монофосфат аммония. При более глубокой аммонизации до рН 8,0-8,5 образуется соль диаммоний фосфата.

А также, нами была исследована плотность диаммофосфатной пульпы в зависимости от температуры. Результаты показали, что диаммоний фосфатная пульпа при рН = 8 имеет следующие значения плотности ($кг/м^3$): 40°C – 1,135, 50°C – 1,132, 60°C – 1,130, 70°C – 1,127, 80°C – 1,122. Исследование состава диаммонийфосфата показало, что он характеризуется содержанием следующих компонентов (%): $P_2O_{5\text{общ}}$ – 50,1, $P_2O_{5\text{св}}$ – 49,8, $P_2O_{5\text{вод}}$ – 43,5, CaO – 0,65, MgO – 0,85, Fe_2O_3 – 0,19, Al_2O_3 – 0,20, N – 18,0, F-0,28. Таким образом, полученный диаммоний фосфат содержит максимальное количество питательных компонентов, незначительное количество фтора и удовлетворяет требованиям ТУ 6-08-191-71 на диаммоний фосфат. Он имел 100%-ную рассыпчатость, не слеживался.

В результате проведенных испытаний показана принципиальная возможность получения очищенного моно- и диаммоний фосфата из ЭФК на базе фосфоритов ЦК. Впервые получены чистые соли моно- и диаммоний фосфата из фосфоритов Центральных Кызылкумов. Физико-химическими и химическими методами установлен состав полученных моно- и диаммоний фосфата, который показал, что они удовлетворяют предъявляемым требованиям по чистоте и могут использоваться, как добавки в корм животных и птиц.

В процессе исследований на агрохимические испытания передавались фосфаты, активированные как в лабораторных, так и в полупромышленных условиях термощелочным способом при различных температурных пределах. Испытаниям подвергались термофосфаты, полученные путем термощелочной активации фосфоритов Центральных Кызылкумом в присутствии кальцинированной соды и кварцевого песка.

Исследования проводились на культуре хлопчатника сорта АН БАЯУТ-2 по методике Уз НИИХ на территории ИОНХ АН РУз в 4-х кратной повторности вегетационного опыта при годовых нормах азота – 7, фосфора – 5, калия – 2,5 г/сосуд. Почва – типичный серозем, по механическому составу относится к средним суглинкам, содержание гумуса – 0,8 %, общего азота – 0,055 %, фосфора – 0,10 %.

Результаты вегетационных опытов показывают, что агрохимическая эффективность разрабатываемых удобрений (Термофосфат-900 и Термофосфат-1000) близка к эффективности простого суперфосфата. В перспективе рекомендуется проведение испытаний термофосфатных удобрений на типичном сероземе при выращивании хлопчатника в полевых условиях. Таким образом, вышеуказанные преимущества разработанной технологии термощелочных фосфатов их экономическая эффективность позволяет сделать вывод о целесообразности организации производства новых видов удобрений, на основе забалансовых фосфоритовых руд Центральных Кызылкумов.

Получение термофосфатного удобрения на основе термической активации Кызылкумских фосфоритов в присутствии калийных и натрийных солей осуществляли на модельной лабораторной установке, состоящей из горизонтального цилиндрического реактор-смесителе объемом 5 литров ($0,005\text{м}^3$), изготовленного из нержавеющей стали марки Х18Н10Т и лабораторной муфельной печи. Вначале расчетное количество фосфатного сырья, калийной соли и кварцевого песка измельчали в лабораторной ступке и загружали в реактор-смеситель, далее перемешивали до состояния однородной массы.[1]

В процессе обжига окатышей с целью экономии тепла часть газа, выделяющегося из зоны рекуперации и охлаждения, подвергают грубой очистке от пыли и вентилятором подают в зоны сушки и обжига, расположенные в головной части машины. Процесс окомкования фосфоритов с последующим обжигом окатышей наиболее целесообразен для тонкодисперсных руд, для которых другие способы окускования (гранулирования) менее эффективны. Для окомкования фосфатной мелочи обычно используют барабанный или тарельчатый грануляторы. При окомковании апатитового концентрата или его смеси с фторидским фосфоритом в качестве связующих веществ используют смесь глиняной суспензии, котрельного молока и жидкого стекла. Обжиг окатышей проводят во вращающемся барабане или на решетке Леполя, имеющей три зоны: сушки, обжига, выдержки. Температура обжига находится в пределах

900 - 1200 °С. На лабораторной модельной установке определены оптимальные технологические параметры процесса получения одинарных термофосфатных удобрений.

Термофосфаты полученные путем термощелочной активации фосфоритов Центральных Кызылкумов

Термофосфатное удобрение	P ₂ O ₅ общ.	P ₂ O ₅ усв. по лим. к-те	P ₂ O ₅ усв. по Тр.Б	СаО _{общ.}	СаО _{усв.}
Термофосфат-900	17,25	11,33	10,87	48,98	36,76
Термофосфат-1000	17,67	15,41	14,45	49,55	43,49

Таким образом, на основе лабораторных исследований можно получить продукты термофосфата с улучшенным свойством и составом. Они могут быть успешно использованы в качестве основного удобрения, где эффективность их будет выше и более пролонгированное действие, чем для удобрений, полученных кислотным путем.

Список использованных источников

1. Nurmurodov T.I., Erkaev A. U., Khurramov N.I., Akhtamova M.Z., Bozorova N.N. Phosphor-calcium fertilizers on the basis of phosphate raw material of Central Kyzylkum. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology .May 2018. Vol.5, Issue 5, p. 5841-5845.
2. Нурмуродов Т.И., Эркаев А.У., Мирзаев А.У., Ахтамова М.З. Исследование процесса получения экстракционной фосфорной кислоты из фосфоконцентрата Центральных Кызылкумов // Universum: Технические науки: электрон научн. журн. 2018 № 7(52). С. URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/6162>. (02.00.00 №1)
3. Позин и др. Технология минеральных солей (удобрений, пестицидов, промышленных солей, окислов и кислот), Х.Москва-1974.