

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ФОСФОКОНЦЕНТРАТ И НИТРАТА КАЛИЯ

Дехканов Зулфикахар Киргизбаевич Профессор кафедры «Технология
пищевых продуктов» Ферганского политехнического института, Фергана,
Узбекистан

Вохидова Мохира Садритдиновна
Ферганский городской политехнический
техникум, Фергана, Узбекистан

Аннотация: В статье разработаны материально-технологические схемы получения комплексных NPK-удобрений путем внесения аммиачной селитры и карбамида на основе фосфоконцентрата, обогащенного фосфорной кислотой и нитратом калия. Изучены товарные свойства полученных образцов.

Ключевые слова: фосфоконцентрат, аммиачная селитра, мочевиная, калиевая селитра, прочность.

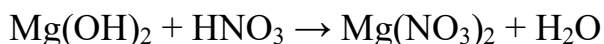
Недостатки этого фосфатного сырья следующие. Оно является бедным по содержанию общего фосфора. На мировом рынке фосфатного сырья наибольшим спросом пользуются фосфоконцентраты, содержащие не менее 35% P_2O_5 [1]. В нем низкое относительное содержание усвояемой формы P_2O_5 . Чтобы перевести неусвояемую для растений форму P_2O_5 в усвояемую форму, это сырьё необходимо разлагать кислотным реагентом (серная, азотная, фосфорная, либо соляная кислоты). В этом сырье слишком высокий кальциевый модуль, то есть отношение CaO к P_2O_5 (1,96; 2,60 и 2,69), определяющий собой расход кислотного реагента на разложение сырья. Чем больше кальциевый модуль, тем больше кислоты нужно брать для разложения сырья. Кызылкумские фосфориты являются высококарбонизированными, в них большое количество карбоната кальция:

в мытом сушеном фосфоконцентрате 14,90% CO₂, а в рядовой фосфоритовой муке 16,0% CO₂. Для сернокислотной экстракции пригодно фосфатное сырье с содержанием CO₂ не более 8% [2].

Нами проводятся систематические исследования по обогащению фосфоритов Центральных Кызылкумов химическим методом путем их обработки 18,87%-ной экстракционной фосфорной кислотой (ЭФК) при её нормах 20-30% от стехиометрического количества на разложение карбонатов [3]. При норме ЭФК 30% и весовом соотношении термоконцентрат : ЭФК равном 1 : 2,5 получен фосфоритовый концентрат состава (вес. %): P₂O₅общ. 28,85; P₂O₅усв. по лимонной кислоте 19,11; P₂O₅усв. по трилону Б 12,78; CaO_{общ.} 20,41; CaO_{усв.} 28,57; CaO_{водн.} 1,55; CO₂ 1,07; CaO : P₂O₅ = 1,55. Такой концентрат пригоден не только для сернокислотной экстракции с получением аммофоса, но и для непосредственного внесения в почву в виде фосмуки. Это означает, что одновременно с обогащением произошла и активация фосфатного сырья.

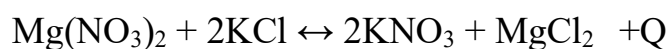
В данное время освоение получения технологии нитрата калия один из актуальных задач в промышленности минеральных удобрений Узбекистана. Внедрение данной технологии в производство позволяет получить нитрат калия по низким ценам по сравнению с зарубежными аналогами.

Нитрат магния на первой стадии получают в реакторе снабженный мешалкой взаимодействием гидроксида магния (брусита) и слабой азотной кислотой 321 кг (57%). Реакция между вышеуказанными веществами идет выделением тепла при постоянном перемешивании, наблюдается кипения раствора.



В процессе производства «Фаргоназот» АЖ брусит берут 85 кг в избытке (10% масс.), чтобы раствор имел нейтральную или слабощелочную среду во избежание выделения элементарного хлора при смешивании с хлоридом калия. После полного растворения хлорида калия его смешивают с раствором нитрата магния, вследствие чего в системе образуются растворы

нитрата калия и хлорида магния.



Раствор отфильтровывают на нутч фильтре от избытка брусита и других примесей, которые возвращают обратно в стадию нейтрализации [4].

Технологический процесс получения NPK удобрений состоит из следующих основных стадий:

1. Смешения фосфоритного концентрата, нитрата калия, карбонид и концентрированного раствора аммиачной селитры (при получении NPK удобрений);
2. Грануляции и сушки влажных азотно-фосфорно-калийных смесей.

Апробацию технологии получения NPK - удобрений из фосфоконцентрата, проводили на укрупненной лабораторной модельной установке.

Модельная установка состояла из реактора объемом 10 литров, изготовленного из нержавеющей стали марки 12X18H10T, снабженного лопастной мешалкой.

Опыты на модельной установке проводили периодически. В реактор загружали необходимое количество фосфоконцентрата при постоянном перемешивании мешалки, после чего расчетное количество воды, чтобы влажность фосфоконцентрата была 45-50%. Затем к влажному концентрату добавляли кристаллический нитрата калия и 85 %-ный раствор аммиачной селитры (в случае получения NPK-удобрений).

Данные показывают, NPK-удобрение при соотношении $\text{N} : \text{P}_2\text{O}_5 : \text{K}_2\text{O} = 1 : 0,7 : 0,5$ содержит 16,3% N; 11,63% $\text{P}_2\text{O}_{5\text{общ.}}$; 8,9% K_2O ; 6,91% $\text{P}_2\text{O}_{5\text{усв.}}$ по лим. к-те; 5,78% $\text{P}_2\text{O}_{5\text{усв.}}$ по трил. Б; 8,17% $\text{CaO}_{\text{общ.}}$; 5,23% $\text{CaO}_{\text{усв.}}$ по лим. к-те; $\text{P}_2\text{O}_{5\text{усв.}}$ по лим. к-те : $\text{P}_2\text{O}_{5\text{общ.}} = 59,41\%$; $\text{CaO}_{\text{усв.}}$ по лим. к-те : $\text{CaO}_{\text{общ.}} = 64,01\%$ и имеет прочность гранул 3,56 МПа. При соотношении $\text{N} : \text{P}_2\text{O}_5 : \text{K}_2\text{O} = 1 : 1 : 1$ получено азотнофосфорно-калийное удобрение, с содержанием 13,1% N; 13,03% $\text{P}_2\text{O}_{5\text{общ.}}$; 13,% K_2O ; $\text{P}_2\text{O}_{5\text{усв.}}$ по лим. к-те 8,10%; $\text{P}_2\text{O}_{5\text{усв.}}$ по тр.Б 6,48%;

9,19% $\text{CaO}_{\text{общ.}}$; 5,49% $\text{CaO}_{\text{усв.}}$; $\text{P}_2\text{O}_{5\text{усв.}}$ по лим. к-те : $\text{P}_2\text{O}_{5\text{общ.}}$ = 61,87%, $\text{CaO}_{\text{усв.}}$ по лим. к-те : $\text{CaO}_{\text{общ.}}$ = 59,73% и имеет прочность гранул 4,68 МПа. По качеству минеральные удобрения отвечают требованиям сельского хозяйства. Очень важным фактором является тот факт, что в полученных удобрениях калий находится в усвояемой для растений форме.

Результаты лабораторных экспериментов и опытных работ на модельной установке позволили нам разработать принципиальную технологическую схему получения NPK-удобрений.

Высушенные продукты подвергались анализу по известным методикам [5]. Усвояемая форма P_2O_5 в продуктах определялась по растворимости как в 2-х %-ной лимонной кислоте, так и в 0,2 М растворе трилона Б. Прочность гранул определялась методом раздавливания.

Таким образом, смешение химически обогащенного фосфоконцентрата с концентрированным раствором нитрата аммония и кристаллическим нитратом калия и последующая сушка и гранулирование образовавшейся пульпы даёт возможность получать высокоэффективные азотно-фосфорно-калийные удобрения с различным соотношением питательных элементов.

Список литературы

1. Бойко В.С., Шабанина Н.В. Минералогические особенности зернистых фосфоритовых руд Кызылкумов и исследование их обогатимости // Узбекский геологический журнал. 1979. № 3. С. 42-43.
2. Технология фосфорных и комплексных удобрений / Под ред. С.Д.Эвенчика и А.А.Бродского. М.: Химия. 1987. – 464 с.
3. Голищенко Г.Н., Беленко А.П. Хлор в добываемой руде и готовой продукции Джерой-Сардаринского месторождения фосфоритов // Горный вестник Узбекистана. 2005. № 1. С. 30-35.
4. O.Uzakov, Z.K.Dehkanov, X.SH.Aripov. Obtaining Potassium Nitrate by the Conversion Method. Annals of the Romanian Society for Cell Biology,

ISSN:1583-6258, Vol. 25, Issue 2, 2021, Pages. 3164-3170.

5. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов / М.М.Винник, Л.Н.Ербанова, П.М.Зайцев и др. – М.: Химия. 1975. 218 с.