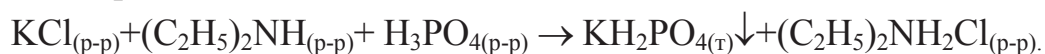


М.А. Ахмадова, А.Н. Бобокулов, А.У. Эркаев
Ташкентский химико-технологический институт
(г. Ташкент, Узбекистан);
О.Б. Дормешкин
БГТУ (г. Минск, Беларусь)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ДИГИДРОФОСФАТА КАЛИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИЭТИЛАМИНА

Крупнотоннажные производства неорганических веществ: минеральных удобрений, соды, а также ряда других продуктов неорганической химии являются важнейшими составляющими химической промышленности. Технологии получения удобрений, с высокой концентрацией полезных минеральных веществ представляют интерес в плане сокращения их энергоёмкости и упрощения аппаратурно-технологической схемы. Дигидрофосфат и метафосфат калия являются высококонцентрированными комплексными удобрениями – суммарная концентрация полезных компонентов $P_2O_5 + K_2O$ в безводных солях составляет: KH_2PO_4 – 86,8%; K_2HPO_4 – 94,8%; K_3PO_4 – 100%; KPO_3 – 91%. Метафосфат калия (KPO_3) является высокоэффективным, практически негигроскопичным и несслеживающимся удобрением, нетоксичным для семян [1-3].

Дигидрофосфат калия получается в результате следующей гетерогенной реакции:



Исследование получения дигидрофосфата калия на основе хлорида калия с экстракционной фосфорной кислотой (ЭФК) полученный из фосфоритов Центральны Кизылкумов в присутствии диэтиламина в колбе с тремя горлышками. При проведении исследования Было изучено влияние норм ЭФК на образования дигидрофосфата, диэтиламина, продолжительности процесса на процесс конверсии и выход продукта.

Экспериментальные данные показывают, что с увеличением нормы ЭФК от 80 до 100% выход продукта возрастает и достигает максимального значения 67,97%. Дальнейшее увеличение нормы ЭФК до 140% резко уменьшает выход до 24,91%. Такой характер зависимости выхода продукта от нормы ЭФК объясняется тем, что при норме 100% образуется монофосфат калия и выход составляет 100%, а дальнейшее увеличение нормы ЭФК приводит к увеличению растворимости KH_2PO_4 в фосфорной кислоте уменьшается.

В опыте 9, выход продукта при норме 120% на 11,74% меньше, чем при норме 100% а в опыте 10 на 35,58% меньше чем при 140% ной норме. На процесс оказывало влияние (рис.1) мольное соотношение хлорида калия к диэтиламину.

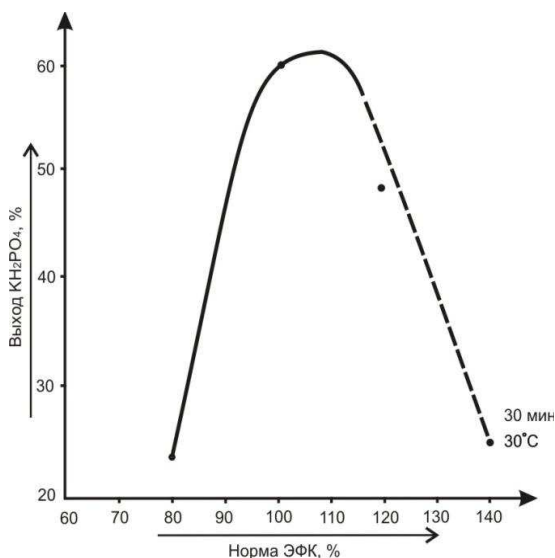


Рисунок 1 – Влияние нормы (мольного соотношения) ЭФК на выход дигидрофосфата калия

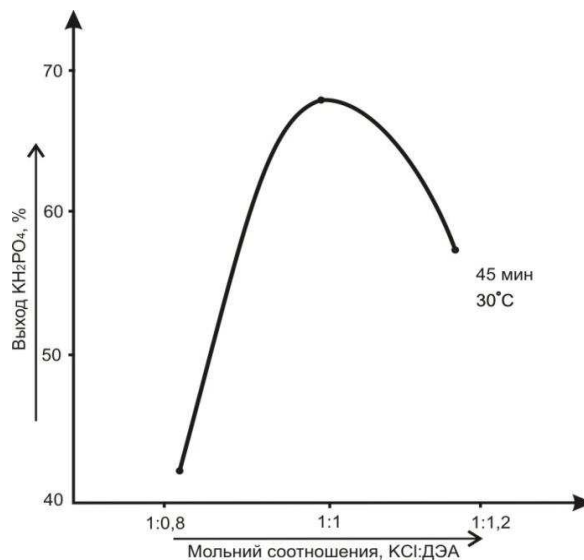


Рисунок 2 – Зависимость выхода продукта от мольного соотношения KCl:ДЭА

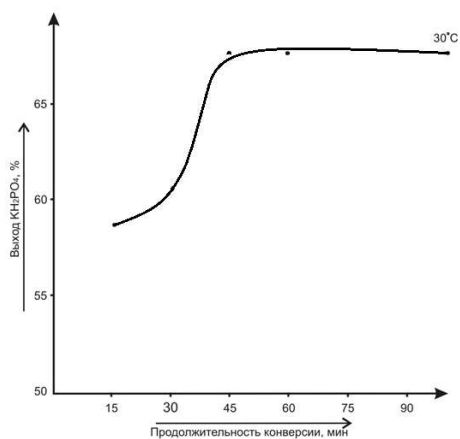


Рисунок 3 – Влияние продолжительности конверсии на выход продукта

При мольном соотношении 1:0,80 выход продукта составил 41,99%, а при 1:1,20 выход был меньше на 10,32% по сравнению с мольным соотношением 1:1,00. При соотношении 1:1 выход продукта был самым высоким-67,97% в проведенных опытах. При изучении кинетики процесса превращения были выбраны следующие временные интервалы: 15, 30, 45, 60, 90 минут (рис.3). График (рис.1) зависимости выхода продукта от нормы ЭФК имеет параболический характер.

После окончания процесса конверсии твердая и жидкая фаза подвергались химическому и физико-химическому анализу.

На рис.3 графически представлены экспериментальные данные о влиянии продолжительности на выход продукта. Характер кривых имеет z образный показывает, что в интервале 15-30 минут наблюдается относительно плавный рост выхода продукта с 58,71 до

60,49%. В дальнейшем с увеличением продолжительности конверсии до 60 минут происходит почти скачкообразное увеличение выхода продукта до 67,97% за который период времени 7; 8 мин. Дальнейшее увеличение продолжительности конверсии практически не влияет на выход продукта.

Кинетические данные показывают, что при температуре 30⁰С с увеличением времени конверсии от 15 до 90 минут при остальных одинаковых условиях выход продукта возрастает. Максимальный выход продукта 67,61% достигается при 100% ной норме экстракционной фосфорной кислоты и практически одинаковых значениях соотношения жидкой и твердой фаз (Ж:Т). В этих же условиях зафиксирована максимальная скорость фильтрации по твердой и жидкой фазе, составляющей 747,95 и 4305,79 кг/м²,ч соответственно.

Таким образом, проведенными экспериментальными исследованиями установлены оптимальные технологические параметры получения дигидрофосфата калия: норма экстракционной фосфорной кислоты – 100%; рН суспензия 3,71; продолжительность конверсии-45 минут; соотношение Ж:Т = 5,60:1; влажность -4,45%. Эти же условия являются оптимальными для скорости фильтрации конверсионной пульпы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. Л.: Химия, 1983.
2. Соловьева А.Н., Шокин И.Н., Яхонтова Е.Л. // Химия и химическая технология: сб. аспирантов и соискателей. Алма-Ата. 1967. Вып. 6. С. 206–211.
3. Мазунин С.А., Чечулин В.Л., Фролова С.А., Кистанова Н.С. Технология получения дигидрофосфата калия в системе с высаливанием // Химическая промышленность. 2010. №1. С. 6-15.