

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЕНЫХ ТАШКЕНТСКОГО ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

На кафедре «Химическая технология неорганических веществ» Ташкентского химико-технологического института при участии ученых института общей и неорганической химии АН РУз в течение многих лет проводятся нижеприведенные исследования по разработке новых технологий обогащения низкосортных отечественных фосфоритов и получения разнообразных удобрений из различного природного сырья Узбекистана: нитрит-нитрата кальция и натрия, хлорида и карбоната калия, кальцинированной соды, гидроксида калия и синтетических моющих средств.

Разработан эффективный способ химического обогащения низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкумов азотной кислотой с последующей промывкой кислого продукта раствором нитрата кальция и водой. Получен фосфоритный концентрат хорошего качества (P_2O_5 – 26,76%, СаО – 46,71%, CO_2 – 5,79%), пригодный для кислотной переработки (при этом содержание компонентов в исходном фосфорите составляло: P_2O_5 – 18,80%, СаО – 46,71%, CO_2 – 15,19%).

Составлены материальные балансы и разработаны принципиальные технологические схемы: химического обогащения фосфоритов Центральных Кызылкумов с использованием для промывки образующегося раствора нитрата кальция; переработка получающейся после промывок кислых пульп нитрокальцийфосфатной суспензии на азотно-фосфорнокальциевое удобрение.

Перспективным является разработанная новая экологически эффективная технология получения высококачественного фосфоконцентрата и азотнофосфорнокальциевого удобрения на основе забалансовых низкосортных фосфоритовых руд и нитрозных газовых выбросов азотнотуковых производств.

Исследованием процесса поглощения выбросных нитрозных газов с низкой концентрацией (до 1%) водными суспензиями фосфоритов в реальных производственных условиях ($P = 2,2 - 2,5$ атм, $v = 8$ л/мин, $t = 7$ ч, Т:Ж = 1:2) установлена полная воспроизводимость результатов лабораторных исследований, достигнуто повышение содержания P_2O_5 от 13-18 до 22-28%, а также понижение содержания выбросных окислов азота в атмосферу от 0,9% – 0,7% до 0,015%. Это соответствует экологическим нормам выброса окислов азота в окружающую среду и показывает высокую экологическую эффективность разработанного способа.

Из разработок по производству удобрений особого внимания заслуживает создание технологии переработки азотной кислоты из низко-

сортных фосфоритов Центральных Кызылкумов на жидкие азотнокальциевые и твердые фосфорсодержащие удобрения.

На модельной лабораторной установке определены оптимальные технологические параметры процесса получения одинарных фосфорных и жидких азотнокальциевых удобрений. Предложена принципиальная технологическая схема и рассчитан материальный баланс азотнокислотной переработки низкосортного фосфорита.

Другим направлением данных исследований является физико-химическое обоснование и разработка безотходной и энергосберегающей новой технологии производства комплексного удобрения с улучшенными товарными свойствами серно-, азотносерно- и азотнокислотным разложением низкокачественных фосфоритов Центральных Кызылкумов в присутствии сульфогумата и калийных солей.

Исследован процесс получения аммонизированного суперфосфата из низкосортных фосфоритов камерным методом в присутствии сульфогумата с последующей нейтрализацией продукта аммиачной водой.

Применение разработанной технологической схемы позволяет получить продукт с улучшенными товарными свойствами, содержащим 11–12% P_2O_5 общего, из которых 80–90 % отн. фосфора находится в усвояемой форме. Применение в производстве разработанного удобрения сульфогумата позволяет повысить производительность труда и улучшить санитарную обстановку в отделении аммонизации и грануляции.

Важными химическими продуктами являются нитриты и нитраты натрия и кальция, потребность в которых неуклонно растет в связи с развитием отраслей экономики, потребляющих эти соли.

Из-за отсутствия собственного производства Узбекистан вынужден покупать их из-за рубежа (особенно нитритные соли). В связи с этим нами проведены исследования по разработке технологии получения нитрита и нитрата кальция и натрия из местного сырья (известняк и мирабилит).

Разработаны технологическая схема и технологический регламент производства нитрита натрия. На опытной установке Чирчикского ОАО «Электркимёсаноат» выпущена опытная партия высококачественного нитрита натрия.

Технико-экономические расчеты показали, что себестоимость 1 т нитрита натрия, полученного по предложенной технологии конверсии нитрита кальция природным мирабилитом, на 10–20% дешевле по сравнению с себестоимостью импортируемого нитрита натрия.

На УП «Кунградский содовый завод» (УП «КСЗ») ввиду использования в качестве топлива природного газа при обжиге известняка производство отличалось поступлением в отделение карбонизации низкоконцентрированного печного газа НКПГ (25,8% CO_2).

Поэтому, в отличие от других предприятий, на УП КСЗ газ после пылеулавливания сразу не используется в производстве, а согласно проекту поступал для обогащения в установку PSA, где производилась его адсорбция и десорбция при колебаниях давления.

Однако установка PSA не работала эффективно из-за забивки пор адсорбентов пылью и газом, содержащимися в печном газе, и, как следствие, газ практически не обогащался диоксидом углерода, в результате чего предприятие работало на 50% от проектной мощности в течение длительного времени.

В связи с вышеизложенным усовершенствование технологии получения кальцинированной соды с использованием НКПГ без стадии обогащения является весьма актуальной задачей, решению которой были направлены нижеприводимые исследования.

Исследованиями процесса карбонизации аммонизированного рассола низкоконцентрированным газом на модельной установке впервые установлено, что оптимальные объемные скорости газа находятся в пределах 40-50 м³/м³час, а в зоне кристаллизации необходимо поддерживать температуру 45-60°C.

Проведенные опытно-промышленные испытания показали, что наиболее оптимальным вариантом технологии является непосредственная подача в карбонизационную колонну НКПГ и частично карбонизированного рассола, содержащего 85-90 н.д. аммиака и 50-100 н.д. диоксида углерода с температурой 30-42°C.

Также нами разработана альтернативная технология производства кальцинированной соды из местных сырьевых материалов – конверсией мирабилита Тумрюкского месторождения углеаммонийными солями.

Разработаны лабораторный и производственный технологический регламент и принципиальная технологическая схема производства синтетических моющих средств технического и бытового назначения на основе троны, получаемой из кальцинированной соды и экспанзерного газа.

По инициативе президента Республики Узбекистана Шавката Миромоновича Мирзиёева начались всесторонние мероприятия по улучшению экологической и социальной обстановки, в частности, посадка саксаулов на 500 тыс. га на осушенном дне Аральского моря. Начиная с 2002 года, Институт океанологии имени П.П.Ширшова РАН в сотрудничестве с Гидрометцентром РФ и рядом научных организаций Узбекистана и Казахстана, с 2012 года с Ташкентским химико-технологическим институтом, Гидрометцентром РУз и рядом научных организаций для повышения геологической и практической значимости полученных научных данных проводят широкомасштабные совместные научно-исследовательские работы.

Учеными ТХТИ разработана технология получения сульфата калия из астраханита Аральского моря и хлорида калия, которая апробирована на опытной установке АО “Дехканабадский калийный завод”. В результате показана возможность получения бесхлорного калийного удобрения, поваренной соли и бишофита.

Учеными кафедры проведены широкомасштабные исследования по получению бесхлорного калийного удобрения на основе нитратных солей аммония, кальция, магния и натрия. Определены оптимальные пара-

метры их получения, разработаны технологические схемы и проведены испытания в промышленных условиях с получением нитрата калия, отвечающего требованиям ГОСТа.

На основе результатов физико-химических и технологических исследований всех процессов – карбонизации, фильтрации, выпарки, кальцинации и дистилляции производства поташа разработана технологическая схема, рассчитан материальный баланс и установлен оптимальный технологический режим получения поташа на базе хлорида калия и углекислого газа в присутствии диэтиламина.

Проведены исследования по получению продуктов, содержащих в своем составе не менее 98,5% КОН и 97–98% CaCO_3 путем конверсии поташа известковым молоком, фильтрацией получаемой суспензии, выпарки фильтрата, экстракции гидроксида калия этиловым спиртом, содержащегося в известковом осадке.

**Ташкентский химико-технологический институт,
Узбекистан
А.У. ЭРКАЕВ, З.К. ТОИРОВ, Б.Х. КУЧАРОВ**