

РЕЗУЛЬТАТЫ ПУСКО – НАЛАДОЧНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПРОИЗВОДСТВА УНИФИКАЦИИ АНГИДРИТА, ПОЛУЧАЕМОГО ИЗ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ ФТОРОВОДОРОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА СИБИРСКОГО ХИМИЧЕСКОГО КОМБИНАТА

Ю.М. Федорчук

ФГУП “Сибирский химический комбинат”

В статье представлены некоторые результаты пуска – наладочных и технологических испытаний производства унификации ангидрита, принципиальное устройство и технические возможности дезинтегратора, а также отдельные регламентные показатели технологической схемы указанного производства.

Одним из видов нарушения экологии региона Обского бассейна является сброс в р. Томь твердых отходов фтороводородного производства СХК, г. Северск. Разработанные в Томском политехническом университете способы утилизации экологически вредных отходов позволяют решить сразу несколько задач:

- а) прекратить сброс отвалов фтороводородного производства и уменьшить количество выбрасываемых на свалку опилок и стружки за счет применения их в строительной промышленности, тем самым перевести фтороводородное производство в разряд безотходных;
- б) снизить себестоимость фтороводорода за счет прекращения затрат: на нейтрализатор отвала СХК – натриевую щелочь; на амортизационные отчисления и ремонт отделения нейтрализации и шламовой линии протяженностью около 4 км;
- в) получить конструкционный материал для строительной промышленности по безобжиговой технологии за счёт использования так называемого вторичного сырья;
- г) обеспечить население региона дешевыми конкурентно – способными строительными материалами и изделиями (отделочными растворами, монолитными строениями, конструкционными строительными элементами).

Фтороводородный отвал (фторангидрит) представляет собой твердые гранулы с размерами от нескольких микрон до 60 мм с изменяющимся содержанием в них избыточной серной кислоты, фторсульфоната кальция и водорастворимой формы сульфата кальция. Унификация ангидрита заключается в проведении процессов нейтрализации и измельчения фторангидрита и выпуска готового продукта со строго выдержанными параметрами по гранулометрическому составу и количеству водорастворимого сульфата кальция, согласно техническим условиям.

В настоящее время на опытно-промышленной площадке ТПУ (г. Томск) закончен монтаж разработанной автором технологической линии унификации ангидрита (рис. 1).

Поставляемый автомобилями-самосвалами фторангидрит с сублиматного завода СХК привозили в производственное помещение и разгружали в приемный бункер 1 производства переработки сульфаткальциевых отходов. С помощью дозирующего устройства 2 и транспортера 3 фторангидрит подавали в шаровую мельницу 5 через промежуточный бункер 4.

В связи с тем, что фторангидрит способен слеживаться с течением времени, между бункером 1 и транспортером 3 установили шиберное с винтовым приводом устройство 2 для того, чтобы устранить затруднительный запуск в работу транспортера после плановых (выходные дни) или внеплановых остановок, а также умень-

шить давление массы фторангидрита на скребки транспортера. В приемный бункер 6 разгружали поставляемый также автотранспортом нейтрализатор, в качестве которого используется измельченный известняк Каменского месторождения Томской области. Через дозатор 7 и шнек 8 нейтрализатор попытались направить в промежуточный бункер 4, а затем — в мельницу 5, но угол наклона шнека оказался неприемлемым с условиями его эксплуатации, поэтому известняк вынуждены были подавать на транспортер 3, с помощью которого одновременно подается и фторангидрит.

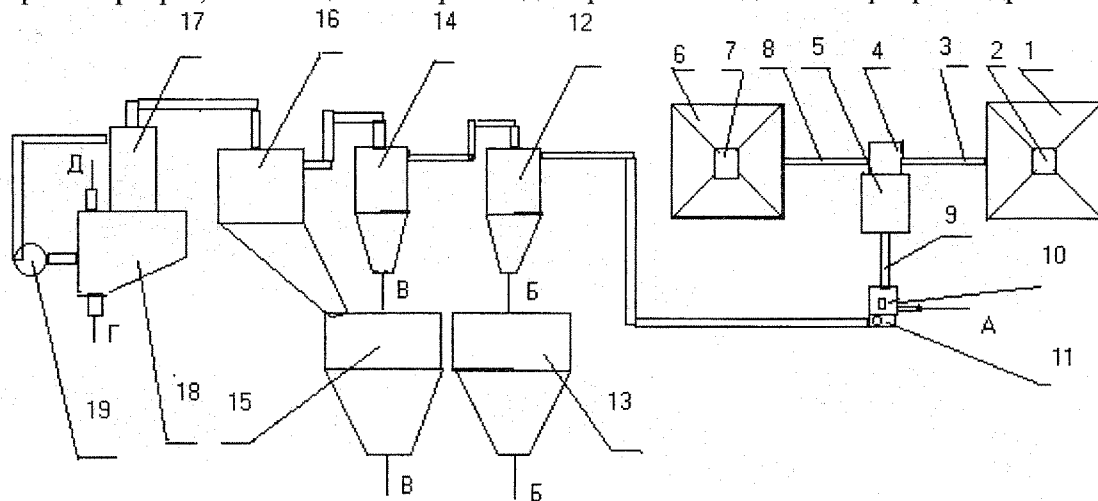


Рис. 1. Технологическая схема унификации ангидрита.

Казалось бы, наиболее предпочтительным способом нейтрализации фтороводородного отвала должен быть процесс взаимодействия с негашеной известью, но известь, получаемая Копыловским или Туганским заводами Томской области, стоит в два раза дороже, чем цемент. Для нейтрализации требуется измельченная известь; измельчение проводят в шаровых мельницах, оборудованных на выходе сеткой с размером ячеек 200 мкм. Известь с активностью по окиси кальция выше 60 % не проникает сквозь сетку вследствие ее слипаемости, поэтому измельчение извести проводят в концентрационном интервале 40–60 % мас. по активной извести за счет разбавления измельчаемой массы кремнеземом, что еще больше удорожает конечный продукт и снижает его качество. Если твердые отходы содержат выше 10 % мас. серной кислоты, то во время нейтрализации за счет экзотермичности процесса развивается температура выше 260°C, что приводит к потере вяжущих свойств водорастворимым сульфатом кальция, такой фторангидрит невозможно использовать в качестве ангидритового вяжущего.

Нейтрализация фтороводородных отходов цементом сопровождается следующими негативными моментами: во время процесса нейтрализации выделяется сероводород, загрязняющий окружающую среду; процесс улавливания сероводорода является дорогостоящим; после проведения процесса нейтрализации и измельчения сухой ангидритовой смеси крупинки избыточного цемента с течением времени увеличивают свои размеры за счет взаимодействия с влагой воздуха и превышают заданные по паспорту размеры ангидритовой смеси.

Ранее, с целью нейтрализации твердых фтороводородных отходов и одновременного получения ангидритовых строительных растворов процесс нейтрализации осуществляли глиной (глинистым песком), но в этом случае невозможно получить высокомарочное ангидритовое вяжущее за счет разбавления его инертными компонентами глинистого песка; за счет разбавления глиной, содержащей красящие фторангидритовую массу компоненты, ангидритовая сухая смесь теряет свои положи-

тельные качества в виде белизны и становится непригодной для получения шпаклевочных и окрасочных композиций.

В случае измельчения отвала фтороводородного производства с одновременной нейтрализацией известняком Каменского месторождения фракции 1 мм и менее устраняются недостатки вышеперечисленных способов нейтрализации за счет практически полного использования компонентов известняка, не содержащего в значимых количествах красящих элементов, и сохранения вяжущих свойств ангидрита, температура которого при нейтрализации не превышает 250°C.

После измельчения и нейтрализации с помощью транспортера 9 материал подают на стадию тонкого помола в дезинтегратор 11 через промежуточный бункер 10, оборудованный патрубком с регулируемым подсосом атмосферного воздуха (А). Дезинтегратор, представляющий собой два диска, один подвижный, другой неподвижный, с запрессованными в указанные диски стержнями по концентрическим окружностям, имеет габаритные размеры 800×700×500 мм. Подвижный диск дезинтегратора приводится в движение с помощью электродвигателя мощностью 18,5 кВт и вращается со скоростью 6000 об/мин. Центробежные усилия, развиваемые вращающимся диском со стержнями, вызывают эффект разрежения воздуха на входе и давления на выходе дезинтегратора. Путем регулирования засасываемого воздуха осуществляется изменение производительности дезинтегратора, которая составила в первых опытах значение 500 кг/ч по фторангидриту.

Измельченный и пневмонагнетаемый дезинтегратором ангидритовый порошок различного фракционного состава классифицируется в системе улавливания, состоящей из циклона 12 с приемным бункером 13, циклона 14 с приемным бункером 15, рукавных тканевых фильтров 16 с приемным бункером 15. Абсорбер 17 типа АРТ с отстойником 18 и циркуляционным насосом 19 предназначен для санитарной очистки сбрасываемого в атмосферу воздуха, ангидритовая пульпа (Г) используется при приготовлении строительных растворов.

Фракцию I (Б) направляют на получение конструкционных материалов типа «швеллер» или шлакоблоки, либо для получения сухих штукатурных смесей или штукатурных растворов, фракцию II (В) – на получение сухих шпаклевочных смесей или шпаклевок. При необходимости фракции I и II можно объединить и направлять на получение изделий типа «швеллер» (далее – швеллер), монолитных секций помещений, самонивелирующихся полов и стяжек, шлакоблоков или строительных (штукатурных или кладочных) растворов.

Во время испытаний транспортирующих устройств (транспортера и шнека) возникли некоторые затруднения.

В связи с ограниченностью производственной площади помещения (18000×12000×6000 мм) приемный бункер фторангидрита вынуждены были заглубить в землю на 1300 мм с целью его механизированной загрузки непосредственно с кузова автосамосвала и скребковый с цепным приводом транспортер, установленный под этот бункер, смонтировать под углом 50° к линии горизонта. При загрузке бункера исходным сырьем было установлено, что мощность привода транспортера не соответствует нагрузке сыпучего материала на скребки транспортера.

Фторангидрит способен слеживаться с течением времени, и чтобы устранить затруднительный запуск в работу транспортера после плановых (выходные дни) или внеплановых остановок, а также уменьшить давление массы фторангидрита на скребки транспортера, вынуждены были установить шибберное устройство 2 с винтовым приводом между бункером 1 и транспортером 3. После изготовления и монтажа

шиберного устройства, регулирующего размеры выпускного отверстия бункера с фторангидритом, работоспособность скребкового транспортера была восстановлена.

Во время пробных технологических испытаний и существующих пневмокоммуникаций была определена производительность дезинтегратора, которая достигла 500 кг/ч по фторангидриту.

Производительность шаровой мельницы, предшествующей стадии тонкого измельчения в дезинтеграторе, довели до 800 кг/ч по фторангидриту за счет увеличения размеров отверстий в выпускной решетке мельницы с 3 до 6 мм. Шаровая мельница в нашем случае представляет собой стальной вращающийся барабан диаметром 950 мм и длиной 1400 мм, установленный под углом 15° к линии горизонта на вращающихся шарикоподшипниковых роликах с упорами у выгрузочной части мельницы. Внутри барабана загружены 300 кг стальных шаров диаметром 36 мм каждый. Вращение барабана осуществляется с помощью электродвигателя мощностью 2,2 кВт, двух последовательно соединенных редукторов и карданного вала, прикрепленного к выпускной решетке мельницы, и составляет 14 об/мин.

Так как лимитирующей стадией данной технологической схемы является производительность дезинтегратора, то транспортирующую способность скребкового транспортера с помощью электродвигателя, редукторов и количества скребков довели до 450 кг/ч.

В связи с тем, что во фторангидрите присутствует переменный фактор в виде кислотности твердых отходов фтороводородного производства СХК, которая изменяется от 2 до 10 % мас., согласно ранее полученным статистическим данным, то производительность шнека-дозатора известняка с помощью электродвигателя постоянного тока и двух редукторов поддерживали в пределах 40 – 80 кг/ч.

В настоящее время ведется подготовка к проведению технологических испытаний одно-, двух-, пяти-сменной работы и последующему вводу в эксплуатацию производства унификации ангидрита.

УДК 553.634.1: 66.081

ТЕРМОРАЗЛОЖЕНИЕ СОЕДИНЕНИЯ ТРИФТОРИД БРОМА С ФТРИДОМ НАТРИЯ

Г.Н. Амелина, В.В. Гордиенко, И.И. Жерин, А. А. Жиганова*,
А.И. Рудников*, Ю.Б. Торгунаков*, В.Ф. Усов, А.Ю. Водянкин

*Томский политехнический университет,
ФГУП «Сибирский химический комбинат»

Изучена температурная зависимость давления трифторида брома над его соединением с фторидом натрия состава $B\text{rF}_3 \cdot 3\text{NaF}$. Определена нормальная температура диссоциации указанного аддукта. Исследована кинетика процесса терморазложения. Показана принципиальная возможность использования фторида натрия для селективного сорбционно-десорбционного разделения системы трифторид брома-гексафторид урана.

Взаимодействие фторидов брома с ураном и его соединениями происходит с образованием гексафторида урана, при этом процессы фторирования характеризуются низкими значениями энергии активации, то есть фторирование протекает с удовлетворительной скоростью даже при пониженных температурах и давлениях. [1-3]. Это свойство фторидов брома является весьма перспективным в тех областях, где