

Компоненты фракции 35-70 °С, такие как бутан, *i*-бутан, *t*-бутен-2, *i*-пентан, составляющие во фракции около 20 % мас., в процессе изомеризации не изменяют свою структуру, поэтому их предварительное отделение от фракции 35-70 °С позволит уменьшить поток сырья, поступающий в реактор изомеризации. На рисунке представлена принципиальная технологическая схема переработки фракции, включающая колонну, так называемый деизопентанизатор, для отделения легких компонентов, не изменяющих структуру в процессе изомеризации.

Разгрузка реактора изомеризации позволит увеличить время нахождения вещества в реакторе, т.е. уменьшить объемную скорость сырья. Вследствие этого возрастет степень конверсии сырья, которая приводит к увеличению октанового числа. В результате октановое число увеличится до 88 пунктов (по исследовательскому методу).

Рассчитаны габариты ректификационной колонны деизопентанизации – для реализации данного проекта на ООО «Сызранский НПЗ» необходима установка с 80 тарелками, высотой 47 метров, в которой будет происходить процесс разделения компонентов. Сверху колонны будут отводиться легкие компоненты (не подлежащие изомеризации), а снизу колонны отбираться сырьё для изомеризации. В итоге поток с установки изомеризации смешивается с потоком, отведенным сверху колонны деизопентанизации для получения высокооктанового компонента бензина – изомеризата.

#### *Вывод*

Внедрение узла деизопентанизации позволит увеличить эффективность использования сырья, получать изомеризат с более высоким октановым числом и, кроме того, позволит сократить при компаундировании бензина использование дорогих высокооктановых присадок, таких как МТБЭ.

## **РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ ПОЛУЧЕНИЯ СУЛЬФАТА ЦИНКА В ООО «МЕДНОГОРСКИЙ МЕДНО-СЕРНЫЙ КОМБИНАТ»**

*Гришунина Д.М., Мухина Е.А., Кривова С.Д., Толкачева Л.Е.  
УрФУ, sfkatyshev@mail.ru*

Получение раствора сульфата цинка в ООО «Медногорский медно-серный комбинат» (г. Медногорск, Оренбургская обл.) основано на сернокислотном выщелачивании конверторной пыли, являющейся твердым отходом процесса конвертирования медного штейна в производстве черновой меди. В настоящее время раствор используют в качестве реагента в процессе флотации медно-цинковых руд на Гайском горно-обогатительном комбинате, расположенном сравнительно недалеко. Применение сульфата цинка в жидком виде ограничено, так как его транспортировка технически не оправдана и экономически не выгодна, поэтому для привлечения иных потребителей необходима организация выпуска сульфата цинка в твердом виде. В качестве сырья в данный момент используется свежая конверторная пыль, однако в шламохранилище имеется большое количество лежалой пыли.

Целью работы явилась разработка усовершенствованной технологии получения сульфата цинка с выпуском двух товарных продуктов в виде раствора сульфата цинка и цинкового купороса при минимальной реконструкции цеха с экономией материальных и финансовых ресурсов предприятия.

В ходе проведенных маркетинговых исследований было установлено, что цинковый купорос пользуется спросом, и товарный рынок не насыщен. В нем нуждаются российские предприятия по производству вискозы, химических волокон, целлофана, диоксида титана, микроудобрений. Цинковый купорос используется для оцинковывания поверхности металлов от коррозии и пропитки древесины для предотвращения её гниения. Также возможна реализация цинкового купороса на зарубежный рынок, например, в производствах республики Казахстан, выпускающих различные добавки для комбикорма. С учетом выпуска цинкового купороса на других предприятиях, расположенных в городах Кировграде, Ревде, Челябинске и Алмалыке, была определена потребность в цинковом купоросе, которая составляет 2500 тонн в год. Постоянным потребителем раствора сульфата цинка остается Гайский горно-обогатительный комбинат, который в случае ликвидации поставок в жидком виде понесет расходы, связанные с удорожанием сырья и с организацией стадии его растворения.

В настоящее время для получения раствора сульфата цинка для нужд обогатительной фабрики используют в полном объеме свежие конверторные пыли, а также шламы реагентной очистки сточных вод автоагрегатных предприятий. Расширение ассортимента и увеличение выпуска продукции возможны путем вовлечения в переработку лежалой пыли из шламохранилища. Анализ химического состава пыли показал, что содержание в ней ценных компонентов (соединений цинка, меди, свинца и др.) значительно меньше, чем в свежей. Например, содержание оксида цинка меньше в 1,6 раза, оксида железа в 1,7 раза, оксида свинца – 1,5 раза (в пересчете на оксиды металлов). Это свидетельствует о вымывании соединений в сточные воды при хранении, что обуславливает повышение расхода лежалой пыли на тонну продукта.

Товарный раствор сульфата цинка в ООО «Медногорский медно-серный комбинат» получают в процессе двухстадийного (водного и серноокислотного) выщелачивания с последующей фильтрацией и очисткой от примесей. Образующиеся при этом свинцово-оловянные и медьсодержащие твердые остатки (кеки) возвращают на переработку в медеплавильный цех.

Анализ существующей технологической схемы с учетом имеющегося установленного и запасного оборудования, проведенный расчет материальных и тепловых балансов, а также расчет оборудования показал возможность увеличения объема раствора до требуемого практически без изменения технологии и аппаратного оформления процесса. Необходимо только удаление инородных включений путем предварительного просеивания лежалой пыли. Однако, для получения цинкового купороса необходима организация процесса сушки раствора сульфата цинка. Изучение литературы показало, что в основном товарный гранулированный цинковый купорос получают в сушилке кипящего слоя в виде одноводного кристаллогидрата сульфата цинка. Поэтому в разработанной технологии предусмотрена её установка с поддержанием в кипящем слое опти-

мальной температуры от 200 до 220 °С. Сделан выбор и расчет основного оборудования для упарки раствора сульфата цинка и очистки отходящих газов.

Для получения качественного цинкового купороса, соответствующего показателям ГОСТ 8723-82, очищенный раствор должен удовлетворять требованиям: содержание цинка не менее 100 г/л, отсутствие взвесей, ограничение содержания кадмия, наличие окислителя для органических соединений.

Таким образом, использование лежалой конверторной пыли с возвратом в цикл основного производства и на переработку ценных компонентов из медьсодержащих и свинцово-оловянных кеков и организация выпуска востребованного цинкового купороса позволит повысить степень использования сырья, улучшить экологическую обстановку и сэкономить материальные и финансовые ресурсы предприятия.

## **ПОТЕНЦИОСТАТИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ СТОЙКОСТИ СТАЛЕЙ ПРОТИВ ЛОКАЛЬНОЙ КОРРОЗИИ**

*Гумирова А.Р., Ярославцева О.В., Останин Н.И., Рудой В.М., Трофимов А.А.  
УрФУ, yaroslavtseva\_ov@list.ru*

Одним из направлений ресурсосбережения в нефтедобывающей отрасли является применение для изготовления оборудования материалов, устойчивых к воздействию эксплуатационных сред. Присутствие в промышленных средах сероводорода и углекислоты обуславливает развитие коррозионных процессов, сопровождающихся локальными разрушениями: коррозионным растрескиванием, питтингообразованием и т.п. В этой связи особую важность приобретает проблема методов контроля стойкости применяемых в отрасли металлических материалов к локальным видам коррозии. Стойкость к коррозионному растрескиванию в присутствии сероводорода оценивается стандартизованными методами, устанавливающими критериальную оценку устойчивости материала к этому виду разрушения. Вместе с тем, на основании обзора методов исследования питтинговой коррозии приходится констатировать отсутствие сформулированного показателя, характеризующего стойкость металлов и сплавов к питтингообразованию.

В работе изучена применимость для этих целей метода потенциостатической поляризации с последующим спектральным анализом временных рядов. Исследовали: образцы с четко выраженной склонностью к питтинговой коррозии (сталь X13), образцы, для которых не характерно питтингообразование (железо-армко) и из сталей, промышленно применяемых для изготовления нефтегазопроводных труб (13ХФА, 08ХМФБЧ, 12ФА-SS).

Поляризационные измерения осуществляли в стандартной электрохимической ячейке с разделенными катодным и анодным пространствами на потенциостате Solartron 1280С. В качестве вспомогательного электрода использовали платиновую лопаточку, электрода сравнения – хлорсеребряный полуэлемент. Электролитический контакт между рабочим электродом и электродом сравнения обеспечивали при помощи электролитического мостика с капилляром Луг-