

УДК 87.21

РЕКУПЕРАЦИЯ ТЕТРАХЛОРЭТИЛЕНА ИЗ ШЛАМОВ ОТ МАШИН ХИМИЧЕСКОЙ ЧИСТКИ В ПРОЦЕССЕ РЕКТИФИКАЦИИ

Пышная И В.

(МГУИЭ, Москва, Россия)

В настоящий момент наиболее распространенным среди действующих и применяемых при химической чистке растворителей является перхлорэтилен (ПХЭ). Общее ежемесячное количество потребляемого московскими и областными предприятиями химической чистки ПХЭ составляет в среднем 250-300 тонн. В процессе обработки образуются токсичные отходы (шламы) с содержанием ПХЭ от 10 до 50%. Такой разброс по процентному содержанию объясняется различными факторами, в том числе конструктивными и технологическими особенностями имеющегося оборудования. Таких шламов образуется до 2000 тонн в год, и в них содержится свыше 150 тонн ПХЭ.

Отсутствие четко функционирующей системы сбора отходов химической чистки и контроля за их обращением привело сегодня к неконтролируемому и экологически опасному загрязнению окружающей среды. По данным ФЕУП ЦНИИбыт, до 85% отходов выливаются в городскую канализационную сеть, а во время дождей - в ливневую канализацию. Частично шламы вывозятся мусоровозами на городские свалки (полигоны) без какой-либо обработки, что приводит к заражению не только поверхностных и подземных вод, но и, при открытом хранении, воздуха. Объем таких сбросов превышает разрешенный законодательно в сотни раз. Содержащие ПХЭ отходы испаряются с поверхности загрязненной ими воды и почвы. Опаснейшим свойством ПХЭ является его способность аккумулироваться в растениях и тканях животных. Как правило, ПХЭ попадает в организм человека при вдыхании, а также с водой и пищей. Высокое содержание токсичного ПХЭ и его соединений оказывают негативное, необратимое воздействие на окружающую среду и животный мир.

Целью данной работы было найти такой способ обращения с ПХЭ-содержащим шламом, с помощью которого решались бы сразу две проблемы:

- обезвреживание шлама (со 2 до 4 класса опасности);
- рекуперация растворителя из шлама и возвращение его в производство.

Современная стратегия обращения с отходами предполагает принципы рециклинга при их переработке и обезвреживании, т.е. сочетание регенерации ПХЭ из шламов химической чистки, с обезвреживанием шлама и получением экологически безопасного шлака.

Среди технологий могут принципиально использоваться следующие:

- метод дистилляции шлама путем обогрева его через стенку с последующей дообработкой острым паром;
- метод азеотропной отгонки ПХЭ из шлама с предварительным смешением его с водой;
- метод азеотропной перегонки с добавкой органического реагента (разработан НИИ «Синтез»);
- метод термического обезвреживания (разработан НПО "Техэнергохимпром");
- метод вакуумной регенерации шлама (разработан МНПО "НИОПиК" и фирмой "ЭХО КО").

Все перечисленные технологии не позволяют получить «товарный» перхлорэтилен, пригодный для повторного использования.

Технология обезвреживания отходов от машин химической чистки, предложенная Ю.Т. Николаевым с сотрудниками, позволяет избежать чрезмерного повышения температуры за счет производственного вакуума и высокоэффективной ректификационной установки. Для полного удаления хлорорганических соединений и получения товарного ПХЭ при этом используется пар низких параметров. Таким образом, новая перспективная технология сочетает в себе обезвреживание на ректификационной колонне по разработанному регламенту с применением вакуума при достаточно невысоких температурах. Использование вакуума дает возможность освободить шлам от хлорорганических соединений, сделать его экологически безопасным для дальнейшего использования или захоронения. Кроме того, вакуум позволяет провести всю операцию при температуре не выше 140°C, избежать разложения хлорорганики и образования супертоксиантов - диоксинов, что

неизбежно при более высоких температурах.

Полученный товарный перхлорэтилен анализируется методом газовой хроматографии. Содержание ПХЭ в полученном продукте - не менее 99,6%. Кубовый остаток после ректификации направляется для утилизации. Утилизацию кубового остатка после ректификационной колонны готово осуществлять дорожное хозяйство Москвы и Московской области, применяя его в качестве гидрофобизирующего компонента при строительстве дорог (имеется положительное заключение кафедры инженерной геологии МАДИ). Причем потребность соответствующих городских служб в обезвреженном шламе в таком случае измеряется десятками тонн в месяц. Существует и другой вариант: захоронение на полигоне после дополнительного обезвреживания (технология ОАО «НПО Техэнергохимпром»).

Другой чрезвычайно существенный и прогрессивный момент: использование данной технологии позволяет вернуть потребителю до 25-30% перхлорэтилена товарного качества от общего объема сдаваемых шламов. Согласно заключению ЦНИИбыта, полученный в результате ректификации ПХЭ отвечает требованиям, предъявляемым к товарному продукту.

Метод переработки этих опасных отходов с возвращением в производственный цикл перхлорэтилена и с использованием кубовых остатков в строительстве или их захоронение является гораздо более перспективным, экономичным и экологичным, чем огневые методы. Это единственный способ, применяемый сегодня в промышленном масштабе.

Проблема переработки отходов химчистки является весьма актуальной для города, в связи с чем представляется целесообразным внедрение метода на заводах крупных российских городов, как это происходит в странах Европы.