

zawierające odpady wielu gałęzi przemysłu takich jak: chemiczny, metalurgiczny pozwala powiększyć czas użytkowania konstrukcji i urządzeń budowlanych.

Literatura

1. Furansilikone polymers: novel materials for the preparation advanced composites. 14-th International scientific conference "Advanced materials and technologies". Gliwice- Zakopane, Maj 1995.

2. Modified epoxyorganosilane compositions. 14-th International scientific conference "Advanced materials and technologies". Gliwice- Zakopane, Maj 1995.

3. Termostojkie kompozycyjne materiały dla remonta letatelných aparatów. Materiały międzynarodowej konferencji, poświęconej Pawłu Suchomu. Białoruskaja inżynernaja Akademiya, Gomel 1996.

ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Б.Н.Житенев, Р.И.Ставрова, Н.С.Житенева

Политехнический институт
Брест, Республика Беларусь

Предложена технология обезвреживания отработанных электролитов и утилизации кислотных аккумуляторных батарей.

ОТРАБОТАННЫЙ, ЭЛЕКТРОЛИТ, АККУМУЛЯТОРНАЯ, БАТАРЕЯ,
ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ

Республика Беларусь по объемам перевозок выходит на одно из ведущих мест в Европе, опережая ряд развитых стран. Большая часть грузов и значительная часть пассажиров перевозится с помощью автотранспорта. На территории Бреста и Брестской области сосредоточена значительная часть автомобильного парка республики, который принадлежит крупнейшим международным перевозчикам: "Совавто- Брест", "Интеравтотранс", "Брестоблавтотранс"; ведомственным автобазам, а также предприятиям различных форм собственности.

На каждом автомобиле установлена аккумуляторная батарея, срок службы которой, в основном, колеблется от 3 до 5 лет. Затем необходима замена её или реставрация. В основном, батареи заменяются на новые.

Утилизация отработанных батарей осуществляется через "Вторцветмет", который принимает свинцовые аккумуляторы от организаций. При этом, в обязательном порядке батарея должна быть "сухой", т.е.

электролит должен быть слит.

Автомобильный транспорт, в подавляющем большинстве случаев, оснащен свинцовыми аккумуляторами, электролит в которых представляет раствор серной кислоты с относительной плотностью 1,1...1,27.

В настоящее время на автопредприятиях отсутствуют средства по обезвреживанию электролитов отработанных батарей, поэтому, он несанкционированно сливается либо на землю, либо в ливневую или хозяйственную канализацию, вместе с осадком, состоящим из металлического свинца, PbO_2 , $PbSO_4$, при этом, наносится ущерб окружающей Среде. В результате, происходит миграция свинца, содержащегося в осадке, в подземные воды (при сливе на землю), а при сбросе в канализацию - накопление его и соединений в поверхностных водоемах - приемниках сточных вод. Свинец растворяется с образованием гидроксида



Растворимость гидроксида свинца 160 мг/л. Свинец относится к токсичным элементам, ПДК его в питьевой воде составляет 0,03 мг/л, он способен накапливаться в организме человека и вызывать тяжелые повреждения центральной нервной системы. Предотвратить распространение столь токсичного загрязнителя можно, организовав сбор отработанного электролита с последующей утилизацией.

До 80-х годов в Европе и Соединенных Штатах Америки при утилизации аккумуляторных батарей использовался процесс нейтрализации отработанного электролита гашеной и негашеной известью, при этом происходили реакции:



После нейтрализации до $pH=7$, растворы сбрасывались в канализацию. Недостатками такой технологии являются безвозвратные затраты, связанные с приобретением нейтрализующих реагентов (гашеная или негашеная известь, кальцинированная или каустическая сода), а также затраты на сооружение и обслуживание установки по нейтрализации электролитов.

В 80-е годы в Европе, в 90-е в США внедрена в производство, разработанная итальянской фирмой Engitec Implanto, технология утилизации промышленных и автомобильных отработанных аккумуляторных батарей, согласно которой аккумуляторы разбирают на детали. Процесс нейтрализации электролита известью заменен на процесс получения сульфатов металлов, ко-

торые направляются на получение моющих средств, стекла или бумаги [1].

Для разработки технологии утилизации отработанных электролитов проводились отборы проб и анализы электролита, которые выполнялись по методикам, приведенным в стандартах: ГОСТ 667- 73 “Кислота аккумуляторная”, ГОСТ 6709-72 “Вода дистиллированная”, ГОСТ 2184-77 “Кислота серная техническая” [3, 4, 5].

Отработанный электролит исследовался на содержание основных примесей, регламентируемых стандартами: ГОСТ 667- 73 “Кислота аккумуляторная” и ГОСТ 6709-72 “Вода дистиллированная”. Отработанный электролит сливался непосредственно из аккумулятора, пришедшего в негодность и анализировался на содержание массовой доли моногидрата (H_2SO_4), массовой доли железа (Fe), массовой доли остатка после прокаливания, массовой доли хлористых соединений (Cl), массовой доли марганца (Mn), массовой доли веществ, восстанавливающих $KMnO_4$. Кроме того, измерялась относительная плотность электролита.

При сопоставлении требований ГОСТ 2184-77 “Кислота серная техническая” с результатами анализов отработанных электролитов, установлено, что по составу примесей они удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым указанным стандартом к кислоте серной, технической, контактной 2-го сорта. По сравнению с 1-м сортом отработанный электролит имеет незначительно увеличенное содержание железа и массовой доли осадка после прокаливания.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что отработанный электролит можно использовать повторно в качестве разбавленной технической серной кислоты в различных производствах.

Как отмечалось выше, возможны следующие методы обезвреживания отработанных электролитов кислотных аккумуляторных батарей:

- 1) Нейтрализация щелочными реагентами до $pH \approx 7$ с последующим отстаиванием и сбросом раствора в канализацию;
- 2) Применение отработанного электролита для получения сульфатов с последующим использованием их в технологических процессах получения минеральных удобрений, стекла, бумаги, моющих средств, реагентов для очистки воды (коагулянтов) и т.п.;
- 3) Использование отработанного электролита после соответствующей очистки для приготовления свежего электролита для заправки новых аккумуляторных батарей.

В результате установлено, что электролит в процессе эксплуатации загрязняется железом, хлористыми соединениями, веществами, восстанавливающими $KMnO_4$.

На основании проведенных исследований рекомендуется две технологии утилизации отработанного электролита:

Вариант 1

Нейтрализация электролитов щелочными реагентами, из которых наиболее распространенными являются негашеная известь CaO , гашеная известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$, сода кальцинированная Na_2CO_3 (карбонат натрия), сода каустическая NaOH (едкий натр, гидроксид натрия), реже водный раствор аммиака.

На рисунке 1 приведена технологическая схема установки для нейтрализации электролита. Ввиду малых объемов (около 50 л/месяц) предусматривается периодический режим работы, что облегчает контроль и повышает качество процесса. В соответствии с предлагаемой схемой, электролит накапливается в емкости-накопителе. Раствор реагента готовится в растворяющем баке, перепускается в расходный бак, где разбавляется до рабочей концентрации (5%) водой и откуда дозируется в реактор, затем - в реактор вводится отработанный электролит при включенной мешалке, контроль за процессом нейтрализации осуществляется с помощью РН-метра; при достижении значения активной реакции среды 6,5...8,5, смесь перепускается в отстойник и отстаивается в течение 2 часов, осветленный раствор сбрасывается в канализацию, а осадок, состоящий из сульфата кальция (CaSO_4 , гипс), отводится на площадки и после подсушивания вывозится на захоронение или используется для изготовления строительных материалов (при достаточно больших объемах переработки электролита).

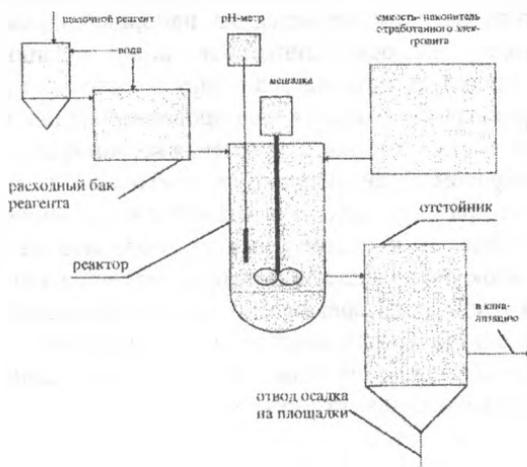


Рисунок 1 Схема установки для нейтрализации отработанного электролита.

Вариант 2

Отработанный электролит предлагается очищать от механических примесей путем фильтрования через пористые материалы (пористое стекло, пористые элементы из спеченных металлических порошков), с целью получения товарного продукта -технической серной кислоты крепостью 25% (технологическая схема приведена на рисунке 2).



Рисунок 2 Технологическая схема утилизации отработанного электролита.

Согласно варианту 2, отработанный электролит собирается в емкость-накопитель, откуда насосом подается на напорный фильтр с пористым фильтрующим элементом; осветленный электролит накапливается в резервуаре товарного продукта, разливается в тару и вывозится для реализации. Периодически, фильтр промывается водопроводной водой, которая собирается в нейтрализатор - отстойник. Промывная вода имеет кислую реакцию, поэтому, перед сбросом в канализацию ее необходимо нейтрализовать щелочным реагентом, раствор которого готовится в растворно-расходном баке. После нейтрализации и отстаивания, промывная вода сбрасывается в канализацию, осадок после подсушивания на иловой площадке вывозится на захоронение в место, согласованное с санэпидемстанцией.

Использовать отработанный электролит для заправки новых аккумуляторов возможно лишь после очистки, что экономически нецелесообразно, учитывая сложность удаления растворенных соединений.

Литература

1. Battery recycling gets a boost // Chem. Eng. Progr.- 1992.- 88, №5.-С. 14-16.- (англ.).

2. Единые правила ухода и эксплуатации автомобильных аккумуляторных батарей.
3. ГОСТ 667-73 "Кислота аккумуляторная".
4. ГОСТ 6709-72. "Вода дистиллированная".
5. ГОСТ 2184-77 "Кислота серная техническая".

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОМПСТИРОВАНИЯ ОСАДКОВ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ БРЕСТА

П.П.Строкач, Н.П.Яловая, А.П.Головач, А.С.Хайко, В.М.Клюка

Политехнический институт
Брест, Республика Беларусь

Приведены результаты исследований состава и технологии компстирования осадков систем водоотведения Бреста. Даны рекомендации по использованию компстных смесей для подсыпки откосов дорог, устройства газонов озеленения, формирования лесопосадок и в сельском хозяйстве для выращивания технических культур.

БИОДЕГРАДАЦИЯ, ГУМИФИЦИРОВАННЫЙ ПРОДУКТ, КОМПСТНЫЕ, СМЕСИ, КОМПСТИРОВАНИЕ, ОСАДКИ, УТИЛИЗАЦИЯ

Национальная программа рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей Среды Республики Беларусь предусматривает одним из приоритетных направлений деятельности на период до 2000 года переработку и использование отходов, в т.ч. коммунального хозяйства [1].

В настоящее время, на Брестских городских очистных сооружениях содержится около 4500 м³ подсушенных осадков хозяйственно-бытовых сточных вод. Экологические проблемы, возникшие из-за локального накопления этих органических отходов, количество которых слишком велико для естественного потенциала биodeградации, требуют быстрого и эффективно-го разрешения. Внесение отходов без их предварительной обработки в любую экосистему создает серьезные проблемы, связанные с высокой потребностью в кислороде, выделением аммиака и образованием токсичных промежуточных соединений. Процесс обработки осадков должен обеспечивать максимальное снижение влажности, высокую степень обезвреживания и эффективную утилизацию при минимальных затратах.

Существует множество методов обработки осадков хозяйственно-бытовых сточных вод: биологические, механические, термической сушки и