

В люминофоре ртуть содержится в виде оксидов ртути (II). Доказательством тому являются следующие опыты.

Люминофор состоит из  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaCl}_2$ ;  $\text{CaCO}_3$  и ртути. При разгерметизации лампы пары ртути взаимодействуют с кислородом с образованием  $\text{HgO}$ . Обработка люминофора соляной кислотой с образованием фосфорной и угольной кислоты, которая разлагается с выделением оксида углерода(IV), показала, что металлургической ртути на дне сосуда нет. Обработка концентрированной азотной кислотой показала, что оксиды азота не выделяются, но на поверхности раствора образуются красные чешуйки оксида ртути (II).

Механизм электрохимического восстановления ртути из люминофора протекает в щелочной среде в две стадии. На первой стадии с образованием комплекса  $\text{Na}_2[\text{HgO}(\text{OH})_2]$ . На второй стадии комплекс разрушается:

$[\text{HgO}(\text{OH})_2]^{2-} + 2 \bar{e} + \text{H}_2\text{O} = \text{Hg} + 4\text{OH}^-$  с выделением ртути на катоде. В результате были сделаны выводы:

1. Изучен процесс электрохимического восстановления люминофора на железном и платиновом электродах при постоянном потенциале 4В.

2. Установлено, что наиболее высокие результаты выхода по току получены на гладком платиновом электроде.

Выход по току на платиновом электроде составляет 98%.

### РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ ОЧИСТНЫХ УСТАНОВОК СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Полуляхова Н.Н., Гайдаров Р. А., Черненко А. Г.  
*Кубанский Государственный Технологический  
Университет, Краснодар*

В настоящее время существует два основных метода очистки таких сточных вод:

1) Биологический метод, имеющий общеизвестные недостатки и не обеспечивающий должную очистку от загрязнителей.

2) Адсорбционный метод очистки сточных вод, содержащий белковые вещества, нитриты, сульфаты, называемый «гальванокоагуляцией». (Пат. России №5040980 от 07.05.1992.)

Недостатком этих методов является то, что они сами вносят в технологический процесс новые загрязнители, которые остаются в осадке и использование которого в настоящее время невозможно из-за отсутствия соответствующих технологий, а вывоз на свалку отходов недопустим из-за их реакционной способности, возможное попадание в грунтовые воды и последующее загрязнение пищевых продуктов тяжелыми металлами.

Экологически правильным решением утилизации таких осадков является использование их в металлургической и химической промышленности. Нами была поставлена цель изучить свойства и структуру осадков с последующими рекомендациями по их утилизации. Исследование осадков проведено на дериватографе системы Паулик-Эрдей (Венгрия). Получены

дериватограммы образцов гидроксида железа, осажденного из растворов хлорида железа действием раствора гидроксида калия и дериватограммы образцов гидроксида железа, являющегося продуктом гальванокоагуляции раствора с начальным значением pH = 9,25.

Дериватограмма осажденного образца типична для процесса термического разложения гидроксида железа.

На дериватограмме гидроксида железа, образующегося при гальванокоагуляции, имеются характерные отличия. Неглубокий и менее четкий эндотермический пик дегидратации при температуре 120-127 °С соответствует удалению 20% массы образца; таким образом, эти осадки содержат гораздо меньшие количества несвязанной воды, чем продукты реагентного осаждения. Второй эндотермический пик (280-300 °С по ДТА) значительно более четкий, при этом общий вес осадка уменьшается на 45-55%. Экзотермический пик, соответствующий кристаллизации продукта гальванокоагуляции и образованию кристаллически смешанного оксида двух- и трехвалентного железа на кривых ДТА сильно размыт (область температур 410-595 °С). На кривых потери веса (ТГ) этому процессу соответствует небольшая «ступенька», примерно 3-5% общей массы вещества.

Для изучения структуры осадков сняты рентгенограммы образцов осажденного гидроксида железа и продукта гальванокоагуляции. Съемку рентгенограмм проводили в камере на аппарате «HZG-4» фирмы Хитачи (Япония). Рентгенограммы снимались не только для осадков, просушенных при комнатной температуре, но и для образцов, прокаленных при температурах, соответствующих экстремальным участкам на кривых ДТА.

Исследования показали, что при прокаливании осажденного образца вплоть до 380 °С он остается рентгеноаморфным. Прокаливание при температуре экзотермического эффекта, соответствующего кристаллизации аморфной фазы (420 °С), приводит к появлению четкой интерференционной картины, свидетельствующей об образовании гематита.

На рентгенограмме продукта гальванокоагуляции, высушенного при температуре 20 °С, наблюдается два сильно размытых диффузионных максимума в области 2,53 и 1,48 Å. Это свидетельствует об образовании кристаллических центров в исследуемом образце уже в момент синтеза. Интерференционная картина образца, прокаленного при температуре 550 °С, по расположению линий напоминает рентгенограмму магнетита.

Опыты показали, что осадки, полученные при применении метода «гальванокоагуляции», могут кристаллизироваться при температуре их синтеза и удалить из них практически всю влагу можно при достаточно низких температурах (280-300 °С). Такой продукт в виде прессованного брикета или порошка может быть легко утилизирован промышленностью.