

УДК 504.064.47:628.386

Студ. Т.А. Бурчак

Науч. рук.: доц., канд. техн. наук О.С. Залыгина;
асп. В.И. Чеправова (кафедра промышленной экологии, БГТУ)

**ВОЗМОЖНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ
ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ
ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Нанесение гальванических покрытий предполагает использование электролитов различного состава, основными компонентами которых являются соли тяжелых металлов. В процессе эксплуатации электролиты теряют свои рабочие свойства вследствие накопления в них загрязняющих веществ, которые попадают в ванну либо при химическом взаимодействии раствора с обрабатываемыми в нем деталями, либо в результате заноса их из предшествующих ванн. Одной из проблем, которая стоит перед гальваническим производством, является переработка отработанных электролитов.

В литературе описываются следующие направления обращения с отработанными растворами электролитов: обезвреживание, регенерация, утилизация [1].

Методы обезвреживания отработанных растворов сводятся к их нейтрализации перед сбросом. Это может быть осуществлено путем обработки растворов после их смешения (например, кислых и щелочных растворов) и последующей нейтрализацией, либо путем нейтрализации индивидуально каждого раствора или определенной группы растворов. Однако данная группа методов является неэффективной, вследствие образования трудно утилизируемых осадков.

Методы регенерации направлены на восстановление работоспособности электролитов. Регенерация электролитов является сложным трудоемким процессом, который может включать в себя целый ряд операций: глубокую очистку от взвешенных веществ и высокомолекулярной органики, выпаривание, электрохимическую и химическую проработку и др. Необходимо также отметить, что электролит может выдерживать лишь определенное количество циклов регенерации, поскольку происходит накопление в нем различных примесей, полное удаление которых является достаточно трудоемким процессом.

В настоящее время известны такие направлениями переработки отработанных электролитов как извлечение металлов, получение катализаторов и пигментов.

В литературе описываются в основном электрохимические методы извлечения ионов тяжелых металлов. Однако указанные способы

характеризуются высоким расходом энергии. В ряде работ изучалась возможность использования отработанных электролитов для производства катализаторов. Это направление является перспективным, однако затруднено вследствие высоких требований, предъявляемых к чистоте получаемых катализаторов.

Наличие в составе отработанных растворов электролитов хромовых элементов (хрома, никеля, цинка, меди и др.) позволяет предположить возможность получения пигментов на их основе. Однако число таких работ ограничено, не установлены наилучшие осадители и условия осаждения, не изучено влияние состава отработанного электролита на свойства пигментов.

Вместе с тем, получение пигментов для Республики Беларусь является актуальной проблемой, т.к. импорт пигментов в республику составляет 80%. Поэтому переработка отработанных растворов электролитов с получением пигментов выделено как наиболее перспективное направление [1].

Для исследования был отобран отработанный электролит сернокислого меднения ОАО «Белорусский металлургический завод. Осаждение Cu^{2+} проводили насыщенным раствором фосфата натрия. Для определения оптимального количества осадителя использовали потенциометрическое титрование. Кривая потенциометрического титрования (КПТ) была построена в координатах значение pH – соотношение моль- экв. осадителя к осаждающему раствору $\text{PO}_4^{3-} / \text{Cu}^{2+}$ (рисунок 1). На основании этой кривой осаждение Cu^{2+} было проведено при соотношении $\text{PO}_4^{3-} / \text{Cu}^{2+}$ равном 4,2.

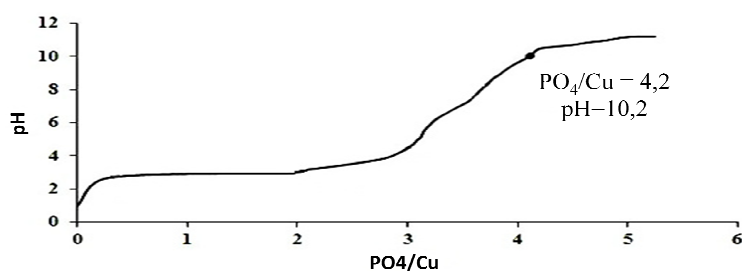


Рисунок 1 – Кривая потенциометрического титрования ОЭ меднения

По данным рентгенофазового анализа (рисунок 2) конечным продуктом при осаждении ионов Cu^{2+} является тригидрат ортофосфата меди $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ голубого цвета, который может использоваться в качестве пигмента. На основе термогравиметрического анализа была выбрана температура его термообработки (600°C), после которой был получен кристаллический безводный ортофосфат меди

$\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ бирюзового цвета, который также может использоваться в качестве пигмента.

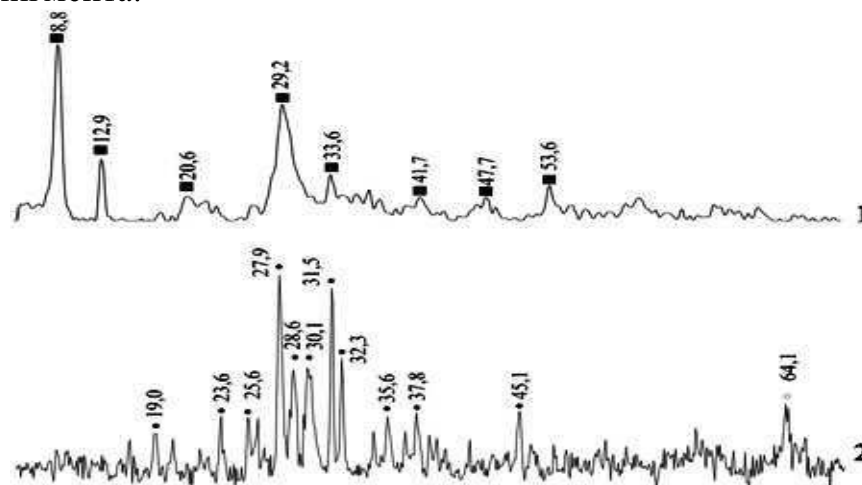


Рисунок 2 – Рентгенограммы образцов осадка, полученных осаждением Cu^{2+} из отработанного электролита сернокислого меднения ОАО БМЗ раствором фосфата натрия: 1 – после высушивания при температуре 60°C ; 2 – после термообработки при 600°C ; ■ – характеристические пики $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$; ● – $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$

Для подтверждения возможности использования полученных образцов в качестве пигментов для них были определены такие свойства, как маслоспособность, укрывистость и pH водной суспензии (таблица 1).

Таблица 1 – Свойства образцов пигментов, полученных из отработанных электролитов меднения

Состав пигмента	Маслоспособность, г/100 г продукта		Укрывистость, г/м ²	pH водной суспензии
	I рода	II рода		
$\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	27,9	69,75	163,4	6-7
$\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$	18,6	37,2	171,1	6-7

Полученные значения сопоставимы с характеристиками пигментов, применяемых в лакокрасочной промышленности. Таким образом, отработанные электролиты сернокислого меднения могут быть переработаны с получением пигментов бирюзовой цветовой гаммы.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.И. Чепрасова. Возможные направления переработки отработанных электролитов гальванического производства. / В.И. Чепрасова, О.С. Залыгина. // Материалы Международной научно-технической конференции, 18-20 ноября 2015 г. – С. 121-124.