

из отработанных технологических растворов гальванического производства. Однако для получения пигментов с заданными техническими свойствами (оттенок, укрывистость, маслосоемкость, интенсивность) требуется изучение условий их получения: концентрации исходных растворов, интенсивности их перемешивания, температуры и продолжительности их прокаливания и других параметров. В настоящее время кадмиевые пигменты применяются для получения покрывных лаков и красок (типографских, художественных, для окраски транспортных средств, для наружных работ, окраски пластмасс в массе, химических волокон, линолеума, керамических изделий)[1].

ЛИТЕРАТУРА

1 Неорганические пигменты, производство и перспективы / А.С. Дринберг и [др.] // Лакокрасочные материалы и их применение. – 2007. – №12. – С. 20-23.

2 Влияние газовой среды на состав и свойства продуктов термообработки гальваношламов / Л.С. Ещенко, Л.Ю. Малицкая, Г.М. Жук; БГТУ // Белорусский государственный технологический университет. Труды БГТУ. – Минск: БГТУ, 2013. – №3 (159). – С.77-80.

3[Электронный ресурс] – Дата доступа: 28.10.2014. – Режим доступа: http://www.investinbelarus.by/docs/pigment_production_rus.pdf.

4 Волков, А.И. Большой химический справочник / А.И. Волков, И.М. Жарский. – Минск: Современная школа, 2005. – 607 с.

УДК 621.357

М.А. Лисинецкая, магистрант; А.В. Лихачева, доц., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

ПОЛУЧЕНИЕ ЖЕЛЕЗООКСИДНЫХ ПИГМЕНТНЫХ МАСС ИЗ ОТРАБОТАННЫХ ТРАВИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Переработка отходов гальванического производства за последние годы приобретает первостепенное значение. Это связано с тем, что в данном производстве образуется большое количество разнообразных отходов таких как: гальванические шламы, отработанные технологические растворы, промывные сточные воды, осадки сточных вод.

Данные отходы в основном подвергаются обезвреживанию, хранению и захоронению, так как имеют сложный непостоянный во времени состав, образуются периодически и в небольших количествах.

В настоящее время все больше внимания уделяют технологиям, позволяющим эффективно извлекать металлы из шламов, отработанных

ных технологических растворов и сточных вод гальванического производства и создавать замкнутые системы оборотного водоснабжения. Таким образом, можно предотвратить вредное воздействие отходов гальванического производства на окружающую среду, перевести их во вторичные сырьевые ресурсы и получать экономическую прибыль.

Отработанные технологические растворы делятся на: отработанные травильные растворы, отработанные растворы электролитов, растворы ванн обезжиривания и другие.

Объектом изучения в данной работе являются отработанные травильные растворы гальванического производства.

Операция травления производится с целью удаления с поверхности металлов окалины, ржавчины и оксидных пленок.

Травление металлов осуществляют двумя способами химическим и электрохимическим.

Процесс травления обычно следует за процессом обезжиривания, причем высокое качество травления находится в прямой зависимости от качества предварительного обезжиривания.

Скорость удаления с поверхности деталей окалины, ржавчины и оксидов зависит от их состава и структуры, а также от состава травильного раствора, его концентрации, температуры и способов травления. Все это влияет на состав и количество образующихся отработанных травильных растворов.

Важной характеристикой травильных растворов является потеря способности протравливать новые партии металлов. Травильные растворы потерявшие способность протравливать металлы называются отработанными травильными растворами. Отработанные травильные растворы образуются как при химическом так и при электрохимическом травлении металлов. Периодичность замены отработанных травильных растворов обычно составляет примерно 5-20 суток. Отработанный травильный раствор содержит большое количество шламов образующихся при травлении, а также свободную кислоту.

Отработанные травильные растворы и промывные воды, образующиеся в процессе травления стали на металлургических и машиностроительных предприятиях, практически не используются и не перерабатываются. При этом они содержат 100-300 г/л солей железа и могут быть исходным сырьем для синтеза железооксидных пигментных масс. В нашей работе мы получали железооксидные пигменты из отработанных травильных растворов гальванических производств крупнейших машиностроительных предприятий Республики Беларусь.

Для того чтобы уменьшить влияние переменного состава отра-

ботанных травильных растворов на качество получаемых пигментов в нашей работе мы предприняли корректировку отработанных травильных растворов железными стружками. Затем скорректированный раствор использовали для получения пигментных масс следующих цветов: желтого, оранжевого, красного, коричневого и черного.

Получение пигментной массы желтого цвета, содержащей гетит ($\alpha\text{-FeOOH}$), основано на обработке нагретого до 60°C отработанного травильного раствора растворами аммиака и пероксида водорода в течение 1 часа. После фильтрования, полученную суспензию промывали от водорастворимых солей и сушили при $100\text{-}120^\circ\text{C}$. Установлено, что на цвет пигмента влияет размер частиц и он изменяется с их увеличением от зеленовато-желтого до коричневатого-желтого.

Оранжевый пигмент, содержащий лепидокрокит ($\gamma\text{-FeOOH}$) получали при осаждении отработанного травильного раствора раствором щелочи до нейтральной среды. После этого суспензию нагревали в течении короткого времени, быстро охлаждали и проводили окисление воздухом.

В качестве осадителя при получении пигментной массы черного цвета, содержащей магнетит (Fe_3O_4), использовали карбонат натрия (Na_2CO_3). Полученную суспензию нагревали до $80\text{-}90^\circ\text{C}$, а затем проводили окисление воздухом. Для того чтобы увеличить скорость окисления к полученной суспензии добавляли хлорид цинка.

Пигментную массу красного цвета, содержащую гематит (Fe_2O_3), получали двумя способами.

Первый способ заключался в прокаливании пигментных масс, содержащих гетит и магнетит при $650\text{-}700^\circ\text{C}$.

Второй способ предусматривал прокалывание предварительно дегидратированного железного купороса при 700°C .

Получение пигментной массы коричневого цвета, содержащей маггемит ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$), проводили путем механического смешения пигментных масс желтого, красного и черного цветов.

Широкое применение железоксидные пигменты нашли в производстве цветных строительных материалов и изделий – искусственного камня, тротуарной плитки, черепицы. Они применяются также в производстве керамической глазури, катализаторов химических процессов. Кроме того, железоксидные пигменты широко применяются как для непосредственного окрашивания пластмасс в массу, так и для производства суперконцентратов.

Также полученные пигменты можно использовать для приготовления красок, грунтовок, эмалей, предназначенных для отделки поверхностей внутри и снаружи помещений.

Проверку качества полученных пигментных масс проводили на соответствие следующих показателей: укрывистость, pH водной суспензии, маслосмкость, массовая доля веществ, растворимых в воде.

Определение укрывистости проводили по ГОСТ 8784-75. Визуальный метод определения укрывистости, заключается в нанесении слоев лакокрасочного материала на стеклянную пластинку до тех пор, пока контуры черно-белой контрастной пластинки или шахматной доски, подложенной под стеклянную пластинку, станут невидимыми.

Определение pH водной суспензии проводили по ГОСТ 21119.3-91. За результат испытания принимали среднее значение результатов двух определений.

Определение маслосмкости проводили по ГОСТ 21119.8-75, весовым методом, основанным на приготовлении суспензии пигментной массы, ее фильтровании, выпаривании и последующей сушке в сушильном шкафу при 105 °С.

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика качества пигментов производимых в промышленности и полученных железистооксидных пигментных масс в ходе эксперимента.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика качества пигментов

Название минерала, содержащегося в пигменте	Укрывистость, г/м ²	pH водной суспензии	Маслосмкость, г/100 г пигмента	Массовая доля веществ, растворимых в воде, %
Гетит	20	4,0-7,0	35-60	0,8
(α -FeOOH)	23,6	6,90	40,7	0,8
Лепидокрокит	20	4,0-7,0	25-35	0,5
(γ -FeOOH)	22,9	6,82	39	0,61
Магнетит	30	4,0-8,0	20-25	0,6
(Fe ₃ O ₄)	25,5	7,84	27,5	0,59
Гематит	8	5,5-7,0	20-45	1
(α -Fe ₂ O ₃)	12,9	6,47	34,2	0,51
Магнетит	20	4,0-7,0	17-25	0,8
(γ -Fe ₂ O ₃)	21,4	6,2	24	0,7
Примечание:				
- в 1 строке указана величина показателей по техническим документам;				
- во 2 строке указана величина показателей полученных в ходе эксперимента.				

На основе полученных данных при сравнении характеристик качества пигментов, которые выпускаются в промышленности и пигментных масс, которые были получены из отработанных травильных растворов можно сделать вывод, что качество полученных железистооксидных пигментных масс практически полностью соответствуют техническим требованиям.

В настоящее время на большинстве предприятий отработанные травильные растворы сбрасываются на очистные сооружения, что

приводит к потерям металлов и химических реагентов, а также нарушает нормальную работу очистных сооружений. Поэтому поиск возможных направлений использования отработанных травильных растворов необходим, поскольку существующая в настоящее время ситуация недопустима. Предложенное нами решение позволит приблизить гальваническое производства к современному уровню его развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, С.С. Экологически безопасное гальваническое производство / С.С. Виноградов. – М.: Производственно-издательское предприятие “Глобус”, 1998. – 302 с.
2. Фролова, Л.А. Условия получения черного железоксидного пигмента из отработанных травильных растворов / Л.А. Фролова // Научно-технический и производственный журнал / Metallургическая и горнорудная промышленность. – Днепропетровск, 2012. – С. 123-125
3. Калинская, Т.В. Цветные пигменты / Т. В. Калинская, А. С. Дринберг. – М.: ООО "Издательство "ЛКМ-пресс", 2013. - 360 с.
4. Скороходова, О.Н. Неорганические пигменты и их применение в лакокрасочных материалах / О.Н. Скороходова, Е.Е. Казакова. – М.: Издательство ООО “Пэйнт-Медиа”, 2005. – 168 с.
5. Ильин, В.А. Краткий справочник гальванотехника / А.В. Ильин. – СПб.: “Политехника”, 1993. – 256 с.

УДК 628.335.2

И.Э. Головнев¹, инженер, В.Н. Марцунь², доц., канд. техн. наук
(¹УП «Витебскводоканал», г. Витебск, ²БГТУ, г. Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ В ТЕХНОЛОГИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

В технологии биологической очистки сточных вод используется действие ультразвука (УЗ) как на загрязняющие вещества с целью повышения их доступности для сообщества микроорганизмов, так и на бактерии и простейшие. Одним из перспективных направлений использования ультразвука в технологии биологической очистки является обработка осадков. Учитывая их сложный многокомпонентный состав и многостороннее действие ультразвука на дисперсные системы сложно прогнозировать результат такой обработки. Поэтому в последнее время выполнено много исследований с целью оценки эффек-