

## ПОЛУЧЕНИЕ ПИГМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ХРОМИРОВАНИЯ

Гайдук Т. Н. гр. 13

Научный руководитель доц. Залыгина О. С.

*УО «Белорусский государственный технологический университет» (г. Минск)*

Целью работы является исследование возможности переработки отработанных электролитов хромирования с получением Cr-содержащих пигментов.

Пигменты – тонкие порошки разных цветов, применяемые для окрашивания пластических масс, резины, бумаги, при изготовлении полиграфических, малярных и других красок. Пигменты не только придают окраску, но в некоторых случаях улучшают свойства красочных плёнок, защищающих материал от коррозии. Различают следующие технологические способы производства пигментов: осаждения, термический, комбинированный, механический, электрохимический. Все эти способы представляют собой дорогостоящие процессы и требуют использования чистых химических веществ.

Вместе с тем, как показывает анализ научно-технической литературы, пигменты можно получать из отработанных технологических растворов гальванического производства. Большинство тяжелых металлов, входящих в состав отработанных растворов электролитов, обладают хромофорными свойствами и являются составляющими промышленных пигментов различного назначения.

Одним из наиболее распространенных видов гальванических покрытий является хромовое, которое применяется для декоративных целей, для защиты от коррозии, для увеличения износостойкости поверхности. Несмотря на то, что хром относится к электроотрицательным металлам, он может сильно пассивироваться, благодаря чему приобретает свойства благородных металлов, и органические кислоты, сера, сероводород, серная и азотная кислоты, растворы щелочей на него не действуют. Пассивная пленка оксидов предохраняет хромовое покрытие от потускнения.

Электроосаждение хрома производится из электролита, содержащего в качестве основного компонента не соль, как в большинстве гальванических процессов, а хромовый ангидрид. Водный раствор хромового ангидрида представляет собой сильную кислоту – хромовую, которая диссоциирует с образованием шестивалентного хрома. Периодически электролиты хромирования, как и другие электролиты (цинкования, никелирования, меднения и т.д.), требуют замены вследствие их загрязнения. Замена электролитов осуществляется на различных предприятиях с различной периодичностью – от нескольких раз в год до 1 раза в 5 лет. Объемы отработанных растворов электролитов невелики, однако они характеризуются высоким содержанием ионов тяжелых металлов (до 250 г/л). Их сброс с промывными низкоконцентрированными сточными водами приводит к залповому повышению концентрации тяжелых металлов в них и затрудняет работу очистных сооружений. Высокая концентрация ионов хрома в отработанном хромовом электролите свидетельствует о возможности его использования для получения хромосодержащих пигментов.

В гальваническом производстве кроме отработанных растворов электролитов также образуются другие отработанные технологические растворы – обезжиривания и активации. При этом для обезжиривания чаще всего используются растворы щелочей и фосфатов, что позволяет предположить возможность взаимной нейтрализации отработанных растворов электролитов хромирования и обезжиривания с осаждением хрома.

В работе исследовались отработанные технологические растворы гальванического производства ОАО «БелАЗ» (г. Жодино) следующих составов:

- отработанный электролит хромирования:  $\text{CrO}_3$  180-220 г/л,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1,8-4,0 г/л;
- отработанный раствор обезжиривания:  $\text{NaOH}$  20-40 г/л,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  15-45 г/л,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  20-40 г/л.

Хром в отработанном электролите хромирования осаждался в две стадии. Сначала он смешивался с отработанным раствором обезжиривания до pH 8,75, что соответствует максимальному выделению хрома (III) в виде гидроксида. Образовавшийся осадок отфильтровывался и высушивался при  $T=100^\circ\text{C}$ . Полученный порошок пигмента имеет коричнево-горчичный цвет, который может быть обусловлен наличием в отработанном электролите хромирования не только соединений хрома, но и железа вследствие загрязнения электролита в результате его взаимодействия с железными деталями. Это подтверждается данными определения элементного состава, который осуществлялся на сканирующем электронном микроскопе JSM 5610 LV с системой химического анализа EDX JED 2201 JEOL (Япония).

На втором этапе в полученном фильтрате проводилось восстановление шестивалентного хрома до трехвалентного и его последующее осаждение раствором обезжиривания. В качестве восстановителей использовались сульфат железа и сульфит натрия.

В первом случае после высушивания был получен пигмент красно-коричневого кирпичного цвета, что обусловлено большим содержанием соединений железа, вводимого с восстановителем. Во втором случае был получен пигмент насыщенного черно-зеленого цвета, что обусловлено высоким содержанием соединений хрома при практически полном отсутствии соединений железа, осажденных на первой стадии. Характеристика полученных пигментов представлена в таблице.

Таблица – Характеристика полученных пигментов

№	Характеристика процесса получения	Цвет	Выход, г сухого вещества/л электролита	Данные сканирующей электронной микроскопии	
				Содержание хрома, масс. %	Содержание железа, масс. %
1	После первой стадии осаждения	Коричнево-горчичный	278,5	42,03	5,34
2	После второй стадии осаждения (восстановитель $\text{FeSO}_4$ )	Красно-коричневый	94,3	26,71	24,5
3	После второй стадии осаждения (восстановитель $\text{Na}_2\text{SO}_3$ )	Черно-зеленый	359,6	56,23	0,4

Определение остаточного содержания хрома (VI) в полученных фильтратах, которое проводилось фотоколориметрическим методом с дифенилкарбазидом, свидетельствует о снижении его концентрации в 10 раз по сравнению с отработанным раствором электролита хромирования (до 25 г/л). Следовательно, фильтрат может отводиться совместно с промывными сточными водами на очистные сооружения без нарушения режима их работы.

Основываясь на результатах исследований можно сделать вывод, что при аимной нейтрализации отработанных электролитов хромирования и растворов езжиривания гальванических производств возможно получение пигментов зеленой коричневой цветовой гаммы. Использование нетрадиционного сырья будет иметь к положительный экономический эффект вследствие снижения стоимости лучаемой товарной продукции, так и экологический вследствие уменьшения кногенного воздействия на компоненты биосферы.

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ХИМИЧЕСКОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Белодед Т.А. ст.гр. ХТПД-7

Научный руководитель зав.кафедрой ИГ канд. техн. наук доц. Касперов Г.И.  
*УО «Белорусский государственный технологический университет» (г. Минск)*

Решение проблемы защиты населения и территорий Республики Беларусь от езвычайных ситуаций природного и техногенного характера, уменьшение их циально-экономических и экологических последствий возможно лишь с уществлением комплекса мероприятий, обеспечивающих адекватную оценку риска их зникновения. Происходящие на территории Беларуси аварии на опасных объектах провождающихся химическим загрязнением водотоков и водоемов. Наибольшее личество случаев (более 90% от общего числа) сопровождающихся массовым бросом загрязняющих веществ в водные объекты приходится на аварии в нализационных системах и аварии на очистных сооружениях сточных вод. При этом тановлено, что масштабы, а в особенности при авариях вблизи водных объектов, еют большие площади распространения, и как следствие происходит значительный ар экологии. Надо также помнить, что загрязнение источников питьевой воды, удшение ее качества представляют большую опасность для здоровья человека, редко являясь причиной возникновения инфекционных заболеваний.

Для устойчивого развития любой страны необходимо принятие мер по кращению ущерба, причиняемого чрезвычайными ситуациями. Эти меры должны ираться на теорию анализа и управления риском. Анализ риска заключается в стематическом использовании всей доступной информации для идентификации асностей и оценки риска возможных нежелательных событий.

Основные задачи оценки риска:

– определение частот возникновения иницирующих и всех нежелательных бытий;

– оценка последствий возникновения нежелательных событий;

– обобщение оценок риска.

Оценка рисков помогает:

– выявлять потенциально возможные риски, устранять или минимизировать их.

– прогнозировать наступление неблагоприятных последствий, предупреждать или анимизировать вероятность их наступления.

– получать количественные и качественные показатели неблагоприятных следствий.

– предупреждать аварии, причинение вреда здоровью населения, компонентам ружающей среды

В этой связи именно оценка рисков является инструментом принятия решений по щите водных территорий от химического загрязнения..

Анализ методических публикаций [5–8] свидетельствует, что для определения истоты нежелательных событий наиболее часто используют статистические данные по