

**Мороз В.В.**

**Учреждение образования «Брестский государственный  
технический университет»**

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СТОЧНЫХ ВОД СОДЕРЖАЩИХ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИБОРО – И МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ МАЛОЗАТРАТНЫМ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИМ СПОСОБОМ**

*Проведен анализ существующей проблемы очистки сточных вод содержащих лакокрасочные материалы с разработкой и внедрением технологии очистки воды в производство.*

Получение лакокрасочных покрытий – это не только нанесение лакокрасочных материалов, но и технологический комплекс операций, включающий в себя подготовку поверхности изделий. В большинстве случаев покраска производится пневматическим распылением, этот метод наиболее опасен в экологическом отношении.

Большинство предприятий приборо– и машиностроительного профиля имеют в своем составе не только цеха или отдельные участки для покраски деталей, но и отделения для подготовки деталей под покрытие лакокрасочными материалами.

Сточные воды, образующиеся в гидрофилтрах установленных в покрасочных камерах, ваннах травления, фосфатирования и промывки, перед сбросом в канализацию должны быть подвергнуты очистке до допустимых норм.

На предприятиях приборо– и машиностроительного профиля, как правило более 80 % действующих очистных сооружений реагентного типа. Причем в технологических процессах нанесения защитных покрытий используется широкий спектр веществ, которые превращаются в отходы,

сходные по составу с реагентами, применяемыми при очистке сточных вод. То есть имеется предпосылка для многократного снижения объема используемых товарных реагентов, а значит и неизбежного вторичного загрязнения сточных вод.

Известные методы очистки такого вида сточных вод, энергоемки, для их реализации требуется использование дорогостоящего оборудования, дефицитных материалов и значительных производственных площадей. Проведенные исследования по очистке данных сточных вод, показывает возможность эффективной совместной обработки в рамках очистных сооружений гальванического производства. При этом понимается реализация этой технологии в рамках традиционных очистных сооружений сточных вод гальванических покрытий реагентного типа с использованием ранее смонтированного оборудования, применением тех же реагентов при сохранении основных параметров технологических процессов, а также систем автоматического регулирования (САР).

Эта простая, экономичная, малоотходная, технология впервые была внедрена в производство [1,2] на Брестском электромеханическом заводе (БЭМЗ) с использованием имеющегося оборудования и коммуникаций.

Для отработки режимов технологического процесса очистки сточных вод, исследования были условно разбиты на три этапа:

– на первом этапе выяснялся эффект окисления органических веществ хромосодержащими сточными водами и кислородом воздуха.

Сточные воды, содержащие лакокрасочные материалы смешиваются с хромосодержащими сточными водами. Предварительно вводится рассчитанное количество травильного раствора. При необходимости смесь подкисляют серной кислотой до  $\text{pH}=1,5\div 2,0$ . Далее в сточных водах при продувке воздухом, кроме окисления органических примесей происходит выделение избыточного количества углекислого газа, а также специфическое механическое перемешивание воды пузырьками воздуха, причем при продувке образуется устойчивый слой пены. Часть органических примесей, СПАВ, уносится в пенный продукт для удаления на обезвоживание.

– на втором этапе – эффективность адсорбции органических веществ на образовавшихся гидроокисях металлов.

После продувки смесь сточных вод подщелачивают раствором известкового молока и тщательно перемешивают. При величине  $pH=3,5\div 4,0$  образуются крупные хлопья гидроокиси железа (III) на которых происходит сорбция трудно окисляемых ароматических углеводородов, недоокисленных органических примесей и промежуточных органических веществ, образовавшихся в процессе окисления.

– на третьем этапе – процессы коагуляции и соосаждения совместно со стоками гальванического производства.

После подщелачивания и перемешивания сточные воды смешивают с кислотно-щелочными сточными водами, тщательно перемешивают в реакторе нейтрализаторе всех видов сточных вод, для обеспечения коагуляции. Последний этап нейтрализации сточных вод содержащих лакокрасочные материалы – осветлитель.

Возможность обработки сточных вод содержащей лакокрасочные материалы в линии восстановления хрома (VI) до хрома (III) предопределяет тот факт, что большинство органических загрязнений окисляется на 95÷98% бихроматами до  $CO_2$  и  $H_2O$ . Дальнейшей деструкции органических загрязнений способствует и окисление их кислородом воздуха. Дальнейшее снижение содержания органических загрязнений можно ожидать при сорбции их на оксигидратном коллекторе, образующемся в процессе нейтрализации гальванических сточных вод. Важным является и тот факт, что при обработке сточных вод, возможно решение проблемы удаления тяжелых металлов (ТМ), вносимых в воду в процессе нанесения лакокрасочных покрытий.

По результатам исследований была разработана технологическая схема, представленная на рисунке.

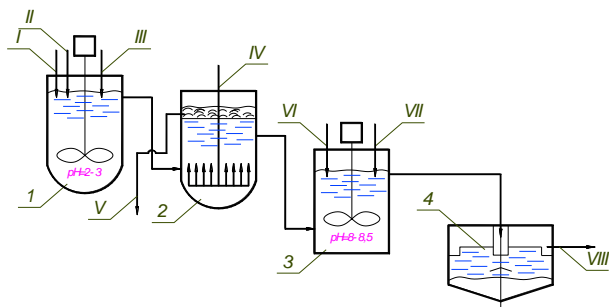


Рисунок - Технологическая схема обработки сточных вод содержащих лакокрасочные материалы

- 1- реактор обработки хромсодержащих сточных вод; 2 – ёмкость для продувки сточных вод сжатым воздухом; 3 – реактор-нейтрализатор всех видов сточных вод; 4 – осветлитель. I – сточные воды, содержащие лакокрасочные материалы; II – хромсодержащие сточные воды; III -кисотно-щелочные сточные воды; IV – нейтрализующий раствор; V – сжатый воздух; VI – пенный продукт на обезвреживание; VII – растворы кислотных реагентов; VIII – обработанные сточные воды.

Данная технология очистки сточных вод покрасочного производства предполагает серьезные экономические выгоды и ряд практических преимуществ, связанных с резким сокращением потребности в энерго– и материалоемком технологическом оборудовании и соответственно снижением потребности в производственных площадях, а также улучшение экологической обстановки после выпуска очищенных сточных вод в водоемы.

#### Библиографический список

1. Урецкий Е.А., Мороз В.В., Исследование возможности создания «попутной» технологии обработки сточных вод, загрязнённых лакокрасочными ингредиентами. Вестник БГТУ. – Брест, 2007–71 с.
2. Способ совместной очистки сточных вод лакокрасочных производств и производств печатных плат: пат. 12453 Респ. Беларусь / Е. А. Урецкий, В. В. Мороз; заявитель Брестский гос. техн. ун–т. – № а20071107; заявл. 11.09.2007; опубл. 16.07.2009.