

## РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ РЕСУРСО–СБЕРЕГАЮЩЕЙ РЕАГЕНТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СОВМЕСТНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ЛАКОКРАСОЧНЫХ И ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ В ПРИБОРО– И МАШИНОСТРОЕНИИ

**Мороз В.В., Басов С.В.**

Брестский государственный технический университет, Брест  
e-mail: vovavall@mail.ru / basovs@mail.ru

**Урецкий Е.А.**

Белорусская инженерная технологическая академия,  
e-mail: euretcky@yandex.by

Предприятия приборо- и машиностроения, как правило, помимо гальванического производства, производства печатных плат, имеют и покрасочное производство. Крайне опасными загрязняющими веществами сточных вод покрасочных производств являются разнообразные органические вещества (растворители, поверхностно-активные вещества, пигменты и др.) [1].

***Известные методы очистки такого вида сточных вод (гальванокоагуляция, ультрафильтрация, сжигание, ионный обмен и др.), связаны с очень большими энергетическими затратами, высокой стоимостью технологического оборудования, дефицитностью реагентов и потребностью в значительных производственных площадях [1, 2].***

По этой причине сточные воды лакокрасочного производства на многих предприятиях СНГ без обезвреживания сбрасываются напрямую в городскую канализацию [1].

В этой связи возникла необходимость создания малозатратной и эффективной ресурсосберегающей технологии очистки сточных вод, загрязненных ЛКМ, которая позволила бы не только очистить сточные воды лакокрасочного производства до норм ПДК, но и вернуть значительную их часть на повторное использование.

Обследование систем водоснабжения и водоотведения покрасочного производства показало, что окраска крупногабаритных изделий по-прежнему осуществляется, как правило, методом пневматического распыления. При этом на поверхность изделий наносится лишь 45–75 % краски. Остальная часть сбрасывается со сточными водами.

Сточные воды лакокрасочного производства характеризуются сложным и переменным составом, высокотоксичными соединениями, преобладающим содержанием растворенных веществ.

Окраска крупногабаритных изделий осуществляется, как правило, методом пневматического распыления. При этом на поверхность изделий наносится лишь 45–75 % краски. Остальная часть сбрасывается со сточными водами.

Поэтому их удаление представляет задачу чрезвычайной сложности.

Для разработки ресурсосберегающей реагентной технологии совместной очистки сточных лакокрасочных и гальванических производств приборо- и машиностроения были предварительно:

- исследованы производственные процессы лакокрасочных и гальванических производств;

- изучен качественный и количественный состав отработанных технологических растворов (ОТР) с целью использования их вместо приобретаемых реагентов в процессе очистки сточных вод;

- определено рациональное формирование потоков сточных вод гальванического и лакокрасочного производства у мест их образования;

- исследована кинетика агрегирования и сорбции ЛКМ на оксигидратных коллекторах в смеси сточных вод лакокрасочного и гальванического производства;

- изучены гидродинамические процессы на лабораторных установках и промышленных аппаратах;

- разработаны высокопроизводительные автоматизированные реакторные узлы.

Были проведены также исследования поэтапной обработки сточных вод, содержащих ЛКМ:

**На первом этапе** осуществлялось барботирование сточных вод, содержащих ЛКМ, в течение 20 мин. При этом значение ХПК снизилось на 20 %.

**На втором этапе** в результате окисления органических загрязнений в смеси сточных вод, содержащих ЛКМ и хром, в течение 10 минут, значение ХПК снизилось еще на 25 %.

**На третьем этапе** после нейтрализации всех видов сточных вод и образования оксигидратно-

го коллектора, сорбирующего на своей поверхности органические и минеральные загрязнения, с последующем осветлением в отстойнике, происходило снижение ХПК до 25 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

На основании результатов экспериментальных исследований разработана и внедрена в рамках существующих очистных сооружений сточных вод гальванического производства реагентного типа ресурсосберегающая технология совместной очистки сточных вод лакокрасочных и гальванических производств приборо- и машиностроения на действующих реагентных очистных сооружениях гальванического производства Брестского электромеханического завода (БЭМЗ) [3, 4].

#### **Технология позволяет:**

1. В 3–5 раз увеличить пропускную способность существующего технологического оборудования очистных сооружений гальванического производства, на которые сбрасываются сточные воды, загрязненные ЛКМ, при соответствующем снижении их материалоемкости и энергопотребления без уменьшения эффективности очистки сточных вод.

2. За счет использования отработанных технологических растворов вместо покупных реагентов добиться экономии последних не менее чем на 80 %.

3. Достигнуть глубины очистки в сбрасываемых из ванн гидрофилтров лакокрасочных камер сточных водах, на выходе очистных сооружений по ХПК с 2500 мг/л O<sub>2</sub> до 20–15 мг/л O<sub>2</sub>, что значительно ниже величины этого показателя (250 мг/л O<sub>2</sub>) доведенного контролируемыми организациями предприятиям приборо- и машиностроения г. Бреста.

4. Утилизировать осадок сточных вод гальванического производства, загрязненного ЛКМ, в производстве керамических материалов. Экологическая безопасность полученных изделий подтверждена Белорусским НИИ санитарии и гигиены.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Урецкий Е.А. Ресурсосберегающие технологии в водном хозяйстве промышленных предприятий: Монография / Урецкий Е.А.; под ред. С.Е. Березина. – Брест: БрГТУ, 2008. – 320 с. 2. Голина Е.С., Гуринович А.Д., Урецкий Е.А. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения / Е.С. Голина. – М.: АСВ, 2012. – 312 с. 3. Способ совместной очистки сточных вод лакокрасочных производств и производств защитных покрытий и пат. пат. 12453 Респ. Беларусь / Е.А. Урецкий, В.В. Мороз; заявитель Брестский гос. техн. ун-т. – № а 20071107; заявл. 11.09.2007; опубл. 16.07.2009 / Гос. реестр на изобретение. 4. Положительное решение на выдачу патента на изобретение: Урецкий Е.А., Мороз В.В.; «Способ очистки сточных вод лакокрасочного производства в приборо- и машиностроении», заявитель Брестский гос. техн. ун-т. №а20170194. 17.07.2017.