

УДК 628. 316

В.В. МОРОЗ

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест

ОЧИСТКА КРАСКОСодЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД «ПОПУТНОЙ» ТЕХНОЛОГИЕЙ

The analysis of an existing problem of clearing of sewages, containing colour, with piping and intrusion of the given know-how in production is held.

Введение

Большинство предприятий приборо- и машиностроительного профиля имеют ца- или отдельные участки покрасочного производства. На этих производствах имеются отделения подготовки (обезжиривание, травление, фосфатирование и т.д.) деталей од покрытие и как завершающая стадия – покраска.

Кислые загрязнения и соли, образующиеся в стоке ванн травления, фосфатирования и промывки, перед сбросом в канализацию должны быть подвергнуты очистке до опустимых норм.

Известно, что более 80 % действующих очистных сооружений предприятий приборо- и машиностроительного профиля имеют очистные сооружения реагентного типа. Следует добавить, что в технологических процессах нанесения защитных покрытий используется широкий спектр веществ, которые превращаются в отходы, сходные по составу с реагентами, применяемыми при очистке органозагрязнённых сточных вод. Это имеет место предпосылки для многократного снижения объема используемых окислительных реагентов, а значит, и неизбежного вторичного загрязнения сточных вод.

Известные методы очистки такого вида сточных вод (ультрафильтрация, сжигание, ионный обмен и др.) энергоёмки, для их реализации требуется использование дорогостоящего оборудования, дефицитных материалов и значительных производственных площадей. В связи с тем, что промышленные предприятия находятся в затруднительном финансовом положении, как правило, стоки сбрасываются в канализацию без какой-либо предварительной очистки. Опыт, накопленный по использованию "попутных" технологий в процессах очистки сточных вод, позволяет с высокой степенью вероятности предположить возможность эффективной совместной обработки и указанных стоков в рамках очистных сооружений гальванического производства. При этом под «попутной» технологией обработки лакокрасочных загрязнений понимается её реализация в рамках традиционных очистных сооружений стоков 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).

1. Исследование возможности создания «попутной» технологии обработки сточных вод окрасочного производства

Возможность и целесообразность объединения хромсодержащих стоков и «попутного» обезжиривания органосодержащих стоков в кислой среде в присутствии

хроматов, а также использование механизма окисления легкоокисляемых органических соединений кислородом воздуха и использование сорбционной способности оксигитратных коллекторов образующихся в процессах нейтрализации всех видов стоков с последующей их осаднением в осветлителе была реализована на Брестском электромеханическом заводе (БЭМЗ), где впервые технология была внедрена в производство [1]. Данная технология проста, экономична, малоотходна. Реконструкция действующих очистных сооружений и переход на усовершенствование выгодно предприятию, так как используется ранее смонтированное оборудование, те же реагенты при сохранении основных параметров технологических процессов, а также системы автоматического регулирования (САР).

Эта технология не требует дополнительных площадей и оборудования, сопоставимых по стоимости с традиционными очистными сооружениями гальваностоков. Принцип реализации данной технологии осуществлен с использованием имеющегося оборудования и коммуникаций.

Для подтверждения возможности создания «попутной» технологии были проведены соответствующие исследования. Цель проводимых исследований заключалась в установлении возможности и целесообразности объединения потоков, содержащих хромосодержащие и лакокрасочные загрязнения, с последующей их обработкой по традиционно принятой реагентной схеме очистки стоков гальванического производства.

Для отработки режимов технологического процесса очистки исследования были условно разбиты на три этапа.

– На первом этапе выяснялся эффект окисления органических веществ хромосодержащим стоком и кислородом воздуха.

Краскосодержащий сток смешивался с хромосодержащим стоком. В хромосодержащий сток предварительно вводилось рассчитанное количество травильного раствора; при необходимости смесь подкисляли серной кислотой до $pH=1,5+2,0$. Далее смесь стоков подвергалась продувке воздухом. При продувке смеси воздухом кроме окисления органических примесей происходит выделение из воды избыточного количества углекислого газа, образование на поверхности газовых пузырьков зародышей твердой фазы продуктов гидролиза, а также специфическое механическое перемешивание воды пузырьками воздуха. Кроме того, при продувке образуется устойчивый слой пены. Способностью создавать пену обладают различные ПАВ, находящиеся в краскосодержащем стоке (спирты, моющие средства и т.д.). Из этого следует, что часть органических примесей, СПАВ, уносится в пенный продукт для удаления на обезвреживание.

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

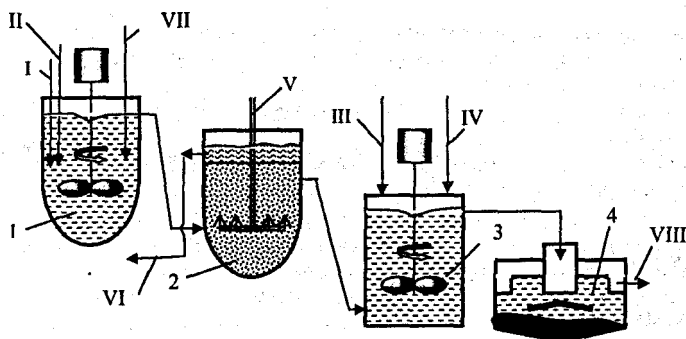
После продувки смесь стоков подщелачивают раствором известкового молока и тщательно перемешивают. При величине $pH=3,5+4,0$ образуются крупные хлопья гидроокиси железа (III), на которых происходит сорбция трудно окисляемых ароматических углеводородов (ксилол, толуол), недоокисленных органических примесей (фенол, ацетон) и промежуточных органических веществ (органических кислот), получившихся в процессе окисления.

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

После подщелачивания и перемешивания смесь краско- и хромосодержащих стоков смешивают с кислотнощелочным стоком, подщелачивают известковым молоком и тщательно перемешивают в реакторе-нейтрализаторе всех видов стоков для обеспе-

ения благоприятных условий коагуляции. Последний этап нейтрализации краскосодержащего стока – осветлитель. После перемешивания смесь стоков отстаивалась в течение 1,5 часа.

По результатам исследований была разработана технологическая схема, представленная на рис. 1.



- 1 – реактор обработки хромсодержащих сточных вод; 2 – ёмкость для продувки стоков сжатым воздухом; 3 – реактор-нейтрализатор всех видов стоков; 4 – осветлитель;
I – краскосодержащие сточные воды; II – хромсодержащие сточные воды;
III – кислотно-щелочные стоки; IV – нейтрализующий раствор; V – сжатый воздух;
VI – пенный продукт на обезжелезивание; VII – растворы кислых реагентов (товарная кислота и отработанные травильные растворы, содержащие Fe^{2+} и Fe^{3+});
VIII – обработанный сток

Рисунок 1 – Способ «попутной» обработки краскосодержащих сточных вод

2. Итоговый вывод

Возможность «попутной» обработки лакокрасочных стоков 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 [7]. Деструкции органических загрязнений способствует и окисление их кислородом воздуха [4, 5, 6]. Дальнейшее снижение содержания органических загрязнителей можно ожидать при сорбции их на оксигидратном коллекторе, образующемся в процессе нейтрализации гальванических стоков [2, 3]. Важным является и тот факт, что «попутной» обработкой стоков можно решить проблему удаления тяжелых металлов (ТМ), вносимых в стоки в процессе нанесения лакокрасочных покрытий. Как правило, в известных технологиях очистки лакокрасочных стоков проблема тяжелых металлов вообще не рассматривалась, т.к. наличие в подобных стоках тяжелых металлов не предполагалось.

Учёт перечисленных доводов при выборе «попутной» технологии очистки стоков лакокрасочного производства сулит серьезные экономические выгоды и ряд практических преимуществ, связанных с резким сокращением потребности в энерго- и материалоёмком технологическом оборудовании и соответственно снижением потребности в производственных площадях.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Урецкий, Е.А. Исследование возможности создания «попутной» технологии обработки сточных вод, загрязнённых лакокрасочными ингредиентами / Е.А. Урецкий, В.В. Мороз // Вестник БГТУ. – 2007.
2. Бабенков, Е.Д. Очистка вод коагулянтами. – М.: Наука, 1977. – С. 94, 140.
3. Краюхина, Т.А. Химия и микробиология / Т.А. Краюхина, И.Н. Чурбанова – М.: Стройиздат, 1974.
4. Коренман, М. Методы определения органических веществ. – М.: Химия, 1975.
5. Лейте, В. Определение органических загрязнений питьевых, природных и сточных вод; перевод с нем. – М.: Химия, 1975.
6. Петров, А.А. Органическая химия / А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трошенко – М.: Высшая школа, 1973.
7. Проскуряков, В.А. Очистка сточных вод в химической промышленности / В.А. Проскуряков, Л.И. Шмидт – Л.: Химия, 1997.

УДК 628. 316

В.В. МОРОЗ, А.Д. ГУРИНОВИЧ

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПОКРАСОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ И МАШИНОСТРОЕНИЯ

Clearing of sewages containing colour by «way» know-how. The analysis of an existing problem of clearing of sewages, containing colour, with mining and intrusion of the given know-how in production is held.

Предприятия машиностроения, как правило, помимо гальванических производств имеют и окрасочное производство. Крайне опасными загрязнителями сточных вод промышленных предприятий являются разнообразные органические вещества окрасочных производств. Эти вещества характеризуются сложным и переменным составом, высокой токсичностью, преимущественным содержанием растворенных, а не взвешенных веществ. Поэтому их выделение представляет задачу чрезвычайной сложности. Известные методы очистки такого вида сточных вод (ультрафильтрация, сжигание, ионный обмен и др.) связаны с очень большими энергетическими затратами, высокой стоимостью технологического оборудования, дефицитностью реагентов и потребностью в значительных производственных площадях.

Помимо этого, на стадиях подготовки изделий под покраску (обезжиривание, фосфатирование, травление и т.п.) образуются сточные воды, загрязненные веществами минерального происхождения и соединениями тяжелых металлов (цинк, хром, титан и.п.).

Из-за отсутствия эффективных методов обезвреживания этого вида стоков проектный институт рекомендовал базовому предприятию (БЭМЗ) разбавление свежей водой загрязненного стока до допустимых норм. Подсчеты показали, что на разбавление потребовалось бы дополнительно более 10 млн. м³ воды в год. Осуществление этого решения повлекло бы за собой существенное расширение технического водопровода и отводя-