

На основании данных о ежедневном приходе денежных средств для руководителя необходимо составлять информацию на месяц с разбивкой по неделям по форме.

Цель такого подхода к планированию состоит в том, чтобы отслеживать реальное положение дел с платежами по каждому покупателю и управлять ситуацией. Данные о фактическом приходе денежных средств необходимо заносить в таблицу ежедневно нарастающим итогом с начала месяца.

Чтобы видеть и понимать реальную ситуацию по приходу денег и принимать на ее основе управленческие решения, связанные с инновационной деятельностью, информацию по покупателям и заказчикам необходимо представлять более детально по областям или рынкам, в той степени детализации, которая требуется для руководителей разных уровней.

На основании предыдущей информации составляется сводная справка о поступлении денежных средств с учетом кредиторской и дебиторской задолженности. Такая справка, по нашему мнению, должна составляться на каждый день.

В заключение составляется бюджет движения денежных средств за месяц, один раз в неделю следует проводить рабочее совещание для подведения итогов, выяснения возникших проблем с приходом денежных средств, отгрузкой продукции, а также для разработки мероприятий по выполнению плана и решению конкретных проблем, связанных с инновационной деятельностью предприятия.

Предложенная система управления финансовыми потоками приведет к желаемым результатам и позволит принимать оптимальные управленческие решения, связанные с инновационной деятельностью предприятия.

#### Список цитированных источников

1. Гемба Кайдзен. Путь к снижению затрат и повышению качества / Масааки Имаи; пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2009. – 346 с. (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»).
2. Об утверждении Инструкции по бухгалтерскому учету доходов и расходов и признании утратившими силу некоторых постановлений МФ РБ и их отдельных структурных элементов: Постановление МФ РБ от 30.09.2011 №102.
3. Об установлении форм бухгалтерской отчетности, утверждении Инструкции о порядке составления бухгалтерской отчетности и признании утратившими силу постановления МФ РБ от 14 февраля 2008 г. № 19 и отдельного структурного элемента постановления МФ РБ от 11 декабря 2008 г. № 187: Постановление МФ РБ от 31. 10. 2011 г. № 111.

**Мороз В.В., Урецкий Е.А.**

УО «Брестский государственный технический университет»

г. Брест, Республика Беларусь

**vvmoroz@bstu.by**

## ОЧИСТКА КРАСКОСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД «ПОПУТНОЙ» ТЕХНОЛОГИЕЙ

Получение лакокрасочных покрытий – это технологический комплекс операций, включающий в себя подготовку поверхности изделий, нанесение лакокрасочных материалов. Стадия покраски реализуется различными методами. Пневматическим распылением, распылением под высоким давлением, распылением в электрическом поле, аэрозольным распылением, электроосаждением, струйным обливом, окупанием, вальками, в барабанах, кистью и шпателем. Именно 70% выпускаемых лакокрасочных материалов наносят пневматическим распылением, причем этот метод наиболее опасен в экологическом отношении. Большинство предприятий приборо- и машиностроительного профиля имеют цеха или отдельные участки покрасочного производства. На этих производствах имеются отделения подготовки (обезжиривание, травление, фосфатирование и т.д.) деталей под 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 допустимых норм.

Данное производство является источником сброса как отработанных (залповых) технологических растворов, так и стоков, в которых содержатся исключительно токсические органические загрязнения (фенол, ксилол, уайт-спирит и др.), а также тяжелые металлы, такие как цинк, хром, титан.

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. То есть имеют место предпосылки для многократного снижения объема используемых товарных реагентов, а значит, и неизбежного вторичного загрязнения сточных вод.

Известные методы очистки такого вида сточных вод (ультрафильтрация, сжигание, ионный обмен и др.) энергоемки, 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 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).

Поскольку решить проблему охраны водных объектов простым наращиванием мощностей традиционных очистных сооружений практически невозможно, необходимо найти пути улучшения работы не только действующих сооружений, но и вновь проектируемых. Возникает ситуация, при которой необходимо разработать такое технологическое решение, которое должно быть ресурсосберегающим и которое по возможности можно реализовать в рамках традиционных очистных сооружений защитных покрытий, а именно гальванопокрытий.

Возможность и целесообразность объединения хромсодержащих стоков и «попутного» обезвреживания органосодержащих стоков в кислой среде в присутствии хроматов, а также использование механизма окисления легкоокисляемых органических соединений кислородом воздуха и сорбционной способности оксигитратных коллекторов, образующихся в процессах нейтрализации всех видов стоков, с последующим их осаждением 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 выгодны 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. 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. То есть имеют место предпосылки для многократного снижения объема используемых товарных реагентов, а значит, и неизбежного вторичного загрязнения сточных вод.

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

Исследования и разработка «попутной» технологии обработки промывных сточных вод, загрязнённых лакокрасочными ингредиентами, осуществлялись на базовом предприятии (Брестский электромеханический завод).

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

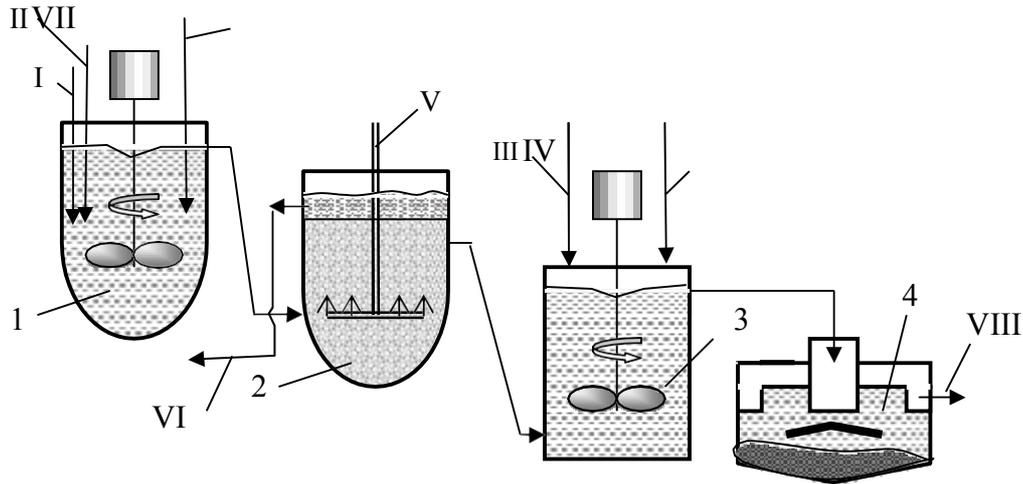
– на первом этапе выяснялся эффект окисления органических веществ хромосодержащим стоком и кислородом воздуха. Краскосодержащий сток смешивался с хромосодержащим стоком. В хромосодержащий сток предварительно вводилось рассчитанное количество травильного раствора; при необходимости смесь подкисляли серной кислотой до  $\text{pH} = 1,5 \div 2,0$ . 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 обезвоживание; на втором этапе – эффективность адсорбции органических веществ на образовавшихся гидроокисях металлов. После продувки смесь стоков подщелачивают раствором известкового молока и тщательно пе-

– ремешивают. 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 хромсодержащих стоков смешивают с кислотнощелочным стоком, подщелачивают известковым молоком и тщательно перемешивают в реакторе-нейтрализаторе всех видов стоков для обеспечения 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 рисунке 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 – кислотнощелочные стоки;  
IV – нейтрализующий раствор; V – сжатый воздух; VI – пенный продукт на обезвоживание; VII – растворы кислотных реагентов (товарная кислота и отработанные травильные растворы, содержащие  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ )

VIII – обработанный сток

**Рисунок 1 – Способ «попутной» обработки краскосодержащих сточных вод**

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  $H_2O$  [3,4]. Деструкции органических загрязнений способствует и окисление их кислородом воздуха [4,5]. Дальнейшее снижение содержания органических загрязнителей можно ожидать при сорбции их на оксигидратном коллекторе, образующемся в процессе нейтрализации гальванических стоков [5]. Важным является и тот факт, что «попутной» обработкой стоков возможно решение проблемы 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 материалоемком технологическом оборудовании и соответственно снижением потребности в производственных площадях.

#### Список цитированных источников

1. Урецкий, Е.А. Исследование возможности создания «попутной» технологии обработки сточных вод, загрязненных лакокрасочными ингредиентами / Е.А. Урецкий, В.В. Мороз. // Вестник БрГТУ. – 2007.
2. Способ совместной очистки сточных вод лакокрасочных производств защитных покрытий и плат: пат. 12453 РБ, С02Ф9/00 / Мороз В.В., Урецкий Е.А.; заявит. и патентооблад. БрГТУ, опубл. 30.10.2009 // Бюл. № 5(70) 2009 г. – 73 с.
3. Коренман, М. Методы определения органических веществ. – М.: Химия, 1975.
4. Лейте, В. Определение органических загрязнений питьевых, природных и сточных вод; пер. с нем. – М.: «Химия», 1975.
5. Проскуряков, В.А. Очистка сточных вод в химической промышленности. – Л.: Химия 1997.