

УДК 504.054:629.128

Гальваническое производство в судостроительной отрасли

Адаменко Надежда Сергеевна, студентка 2 курса
магистратуры технологического факультета

Малько С.В., канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря, научный руководитель
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Гальваническое производство является одним из наиболее опасных процессов в судостроении, так как в процессе покрытия отдельных конструкций используются химические растворы и реагенты, вследствие чего образуются промывные сточные воды, которые содержат различные химические соединения, опасные для окружающей природной среды и человека. Судостроительный завод «Адмиралтейские верфи» применяет эффективные меры экологической и технической безопасности, для снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: гальваническое производство, окружающая среда, сточные воды, очистные сооружения, отходы.

Гальваническое производство считается одним из самых опасных источников, негативно влияющие на состоянии окружающей среды. Опасности подвергаются различные водоемы, как подземные, так и поверхностные. При таком производстве образуется много сточной воды, которая представляет максимальный уровень угрозы. В этой воде содержится множество примесей с тяжелыми металлами, присутствует щелочной состав и прочие высокотоксичные соединения.

Технология гальванического производства должна быть взаимно адаптирована с процессом, в ходе которого сточные воды будут очищаться. Такой процесс нельзя осуществлять без наличия качественных очистных схем сооружений. Планируя осуществлять данный вид деятельности, необходимо учесть затраты не только на оборудование для самого процесса производства, но и на отведение жидких отходов. Также требуется учитывать затраты на организацию размещения твердых отходов и обезвреживание стоков.

Гальванические производства в судостроительной отрасли являются в основном мелко- или среднесерийными с годовой производительностью до 150000 м², с большой разновидностью как самих получаемых металлических и неметаллических покрытий, так и обрабатываемых деталей, и изделий. Анализ гальвано-производства был выполнен на основании данных по одному из крупнейших судостроительных заводов: АО «Адмиралтейские верфи».

Поэтому цель работы состоит в рассмотрении и определении негативного воздействия на окружающую среду от гальванического производства.

Основными видами покрытий в настоящее время являются цинкование и меднение (зачастую в цианистых электролитах), никелирование, фосфатирование, оксидирование. Так, химическое оксидирование сталей и чугунов составляет от 0,2 до 3% от общей гальванической программы с учетом проектов судов программы гражданского судостроения. Детали, работающие в масляных системах, втулки, цилиндры, зубчатые колеса, слесарный инструмент (ключи, резцы и др.), подвергаются химическому оксидированию с промасливанием. Химическому оксидированию

подвергаются детали из таких низколегированных и углеродистых марок сталей как: 40Х, Ст20, Ст40, 35ХМЛ, 18ХГТ и др.

Этот вид покрытия, как и многие другие, выполняется на основании государственных и отраслевых (для судостроения) стандартов. Например, в гальванических цехах АО «ПО «Севмаш», АО «СПО «Арктика», АО «Адмиралтейские верфи» освоены технологии нанесения покрытий в соответствии с судостроительными стандартами: ГОСТ 9.304-87, ОСТ 5Р.9048-96, РД5.9145-82, ОСТ 5.9510-80, РД 5.95027-88.

На предприятии АО «Адмиралтейские верфи» (г. Санкт-Петербург) цех гальванических покрытий производит химические, электрохимические защитные и защитно-декоративные покрытия деталей широкой номенклатуры, а также дробеструйную и химическую очистку труб и изделий специального и общего назначения.

В составе механизированных линий: двухрядная линия обработки алюминия, линия химической очистки труб и электрохимической полировки.

Установлены автооператорные линии: цинкования крупногабаритных изделий, никелирования, защитно-декоративного хромирования, воронения и фосфатирования, барабанно-подвесная линия цинкования мелких деталей, кроме того, в цехе имеется большая и малая дробеструйные камеры, окрасочное отделение, участок порошковых полимерных покрытий, а также вспомогательные участки.

Благодаря имеющемуся оборудованию, гальванический цех имеет возможность выполнять большой перечень работ для нужд предприятия, а также выполнять заказы для сторонних организаций. На сегодняшний день внедрены передовые технологические процессы: нанесение блестящих защитно-декоративных покрытий – цинкование, меднение, никелирование, хромирование. Цех активно участвует в строительстве всех заказов, как надводного, так и подводного судостроения.

В ходе производственной деятельности гальванотехники образуются не только промывные воды, но и отработанные концентрированные растворы, которые также являются источниками загрязнения окружающей среды. Выход из строя рабочих растворов

происходит по причинам накопления в электролитах посторонних органических и неорганических веществ и нарушения соотношения основных компонентов в гальванических ваннах. Сбросы отработанных растворов по объему составляют 0,2-0,3% от общего количества сточных вод, а по общему содержанию сбрасываемых загрязнений достигают 70%. Залповый характер таких сбросов нарушает режим работы очистных сооружений (ОС), приводит к безвозвратным потерям ценных материалов.

Попадание неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод и других видов отходов, содержащих цветные металлы, в водные объекты наносит ущерб окружающей среде не только из-за потерь используемых в производстве металлов, но и вследствие огромного негативного их воздействия на окружающую среду [2].

Экологически безопасное гальваническое производство – отрасль, в которой постоянно ведутся исследования и опыты. Такой процесс можно осуществить, только учитывая множество параметров. Для этого нужно учитывать экологические характеристики материалов и веществ, исследовать базовые составы электролитов и растворов.

Современное гальваническое производство предполагает разработку соответствующих норм относительно организации производственного процесса. В данных нормах указана минимальная необходимая отдаленность гальванических цехов от жилых и общественных объектов, а также многие другие требования.

Технология очистки сточных вод гальванического производства определяется нормативными требованиями к качеству очищенной воды. На сегодняшний день установлены жесткие требования ПДК. В данном случае эффективнее и менее затратно будет применение оборотных систем водоподдачи на предприятиях, а также организацию обессоливания воды

на установках нанофильтрации и/или обратного осмоса или бессточные схемы. Однако, бессточные схемы требуют значительных капитальных затрат, поскольку технология очистки стоков предусматривает использование дорогостоящих вакуумных выпарных установок. Соответственно организация бессточных схем будет рентабельной, лишь при сокращении объема промывных вод в среднем до 30л/м², при использовании ванн улавливания, многоступенчатых каскадных и струйных ванн промывки деталей [4, 5].

Образуемые отходы гальванического производства можно минимизировать путем их вовлечения в некоторые современные технологии. Применение таких видов отходов актуально в виде добавки к шихте, например, при изготовлении керамзита, кирпичей или керамической плитки. Также отходы применяют в виде добавок во время приготовления гальванических растворов.

Очистные сооружения для гальванического производства – самое необходимое оборудование. Современные очистные схемы обеспечивают высокую эффективность очистки от ионов тяжелых металлов и снижают общее солесодержание в стоках. Дополнительное преимущество использования современных очистных сооружений при гальваническом производстве – возможность применения стоков в оборотном водоснабжении предприятия.

Таким образом, путем внедрения на промышленных предприятиях разработанной универсальной технологии очистки сточных вод позволяет предотвратить загрязнение окружающей среды; существенно снизить нагрузку на канализационные сети, городские очистные сооружения и водные объекты. При наличии разнообразных технологий очистки сточных вод гальванического производства, позволяющих решать экологические проблемы судостроительных и др. предприятий, необходимо рассматривать их индивидуально для каждого производства.

Литература:

1. Архипова Г.З. Оценка технологии холодного оксидирования сталей и чугунов с целью замены высокотемпературного щелочного оксидирования в практике гальванических производств судостроительных заводов / Г.З. Архипова, Е.А. Орлова, О.В. Хинская // 8-я международная выставка и конференция «Покрытия и обработка поверхности» Тезисы докладов. Оформление РХТУ им Д.И. Менделеева, 2011. – 108 с.
2. Колесников В.А. Анализ, проектирование технологий и оборудования для очистки сточных вод / В.А. Колесников, Н.В. Меньшутина - М., ДеЛи принт, 2005. – 266 с.
4. Тулепбаев В.Б. Применение вакуумных выпаривателей для очистки сточных вод гальванического производства / В.Б. Тулепбаев, И.О. Дьяченко // «Гальванотехника и обработка поверхности» № 1/2008 г. – С. 17-19.
5. Павлов Д.В. Современная ресурсосберегающая система очистки промышленных сточных вод / Д.В. Павлов, Ю.М. Аверина // «Водоочистка» № 1/2012 г. – С. 8-9.