

*Шадиянова Л.Н.,
Студент,
Уфимский государственный нефтяной технический университет,
РФ, г. Уфа*

ОЧИСТКА СТОКОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА С ПОМОЩЬЮ ЖЕЛЕЗНОЙ СТРУЖКИ

***Аннотация:** В статье рассмотрены проблемы очистки сточных вод гальванического производства с помощью железной стружки. В настоящее время одной из самых актуальных проблем является загрязнение окружающей среды, включая водные ресурсы. Особенно остро эта проблема стоит для предприятий гальванического производства, которые обладают значительным потенциалом по загрязнению сточных вод. Данный метод дает эффективность очистки до 99,9%.*

***Ключевые слова:** гальваническое производство, очистка сточных вод, железная стружка, тяжелые металлы.*

***Annotation:** The article discusses the problems of wastewater treatment of electroplating production using iron shavings. Currently, one of the most pressing problems is environmental pollution, including water resources. This problem is especially acute for electroplating enterprises, which have a significant potential for wastewater pollution. This method gives a cleaning efficiency of up to 99.9%*

***Keywords:** electroplating production, wastewater treatment, iron shavings, heavy metals.*

Около 400 различных материалов применяются при нанесении гальванических покрытий, и все они в конечном итоге попадают в сточную воду. Вода является неотъемлемой частью всех процессов, связанных с

гальваническим производством, таких как подготовка поверхностей, приготовление и корректировка электролитов, мойка готовых изделий и производственных площадей. Количество потребляемой воды зависит от мощности производства, используемого оборудования, вида наносимых покрытий и эффективности ее использования. Большую часть воды занимают операции промывки, поскольку операции обработки поверхностей и нанесения покрытий требуют гораздо меньшего количества воды; вода играет важную роль в процессах электрохимической обработки поверхностей металлов, таких как электролиз, электроосаждение и электролитическая полировка. Воду также используют для регенерации и очистки электролитов, что позволяет повысить их эффективность и продлить срок их использования. Однако использование больших объемов воды в гальваническом производстве может привести к экологическим проблемам, таким как загрязнение водных ресурсов и увеличение объемов сточных вод.

Таким образом, вода играет важную роль в гальваническом производстве, но ее использование должно быть обоснованным и эффективным с точки зрения экологических и экономических аспектов.

Сброс отработанных промывных вод является неотъемлемой частью гальванического производства, которое включает операции промывки. Расход воды на покрытие 1 м^2 поверхности зависит от типа покрытия и других факторов и может достигать $2,5 \text{ м}^3$.

Объем очистки, состав используемого оборудования и его эффективность определяются технологиями процессов очистки стоков и качественным составом. Это в свою очередь оказывает влияние на экологическое воздействие гальванического производства на окружающую среду. Для практической реализации любого метода необходимо провести исследование процесса очистки реальных промывных вод промышленных предприятий. [1].

Для очистки сточных вод от различных загрязнений используют разнообразные технологические схемы, которые могут включать в себя методы, такие как фильтрация, осаждение и обратный осмос. Кроме того, в процессе очистки может быть применено специальное оборудование, например, ионообменные смолы для удаления тяжелых металлов. Традиционно, для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов, таких как никель, цинк, хром, медь и другие, а также от кислотно-щелочных стоков после обезвреживания хроматов, применялись методы перевода их в нерастворимые вещества. Для разделения твердой и жидкой фаз в сточных водах также применяются специальные методы.

Для перевода загрязнений в твердую фазу используются различные методы, включая отстаивание, флотацию, фильтрацию и другие. Одним из основных способов является введение щелочи, которая образует гидроксиды, гидрокарбонаты, карбонаты и сульфид-ионы. Одним из важных аспектов при очистке сточных вод является выбор и использование химических реагентов. Некоторые реагенты могут быть токсичными или иметь негативное воздействие на окружающую среду, поэтому необходимо выбирать безопасные и эффективные реагенты. Кроме того, важно учитывать энергетические затраты на очистку сточных вод. Некоторые методы очистки могут потреблять большое количество энергии, что может привести к высоким эксплуатационным расходам. Поэтому необходимо выбирать методы очистки, которые обеспечивают высокую эффективность при минимальных затратах на энергию. В целом, технологии очистки сточных вод в гальваническом производстве должны быть выбраны с учетом многих факторов, таких как требования к качеству воды, экономическая эффективность, безопасность и энергоэффективность. Оптимальное сочетание методов очистки и оборудования позволяет достичь наилучших результатов по очистке сточных вод и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду. [2].

В процессе гальванического производства возникают сточные воды разных типов. Одна из групп составляют цианистые сточные воды, которые формируются при промывке деталей после нанесения покрытий из растворов с цианидами калия или натрия. Еще одна группа - хромосодержащие сточные воды, которые образуются при промывке деталей после нанесения хрома и пассивирования их в растворах с бихроматами калия или натрия. Наконец, кислотнo-щелочные сточные воды возникают при промывке после травления, обезжиривания и нанесения. Стоки, полученные после травления, обезжиривания и нанесения кислотных и щелочных покрытий на детали, содержат ионы тяжелых металлов, таких как медь, цинк, никель, железо и другие. В этих же стоках содержится аммиак.

Решить проблему очистки сточных вод от загрязняющих компонентов можно с помощью железной стружки [3].

Железная стружка – это отход металлообрабатывающего производства, который можно переработать благополучным способом и использовать для очистки сточных вод. При контакте с загрязненной жидкостью железная стружка начинает реагировать с содержащимися в ней соединениями, окисляя их. В результате загрязняющие вещества превращаются в более безопасные для окружающей среды соединения, что позволяет снизить их токсичность

Некоторые предприятия используют возможность переработки железной стружки вторичным способом – путем прессования и изготовления брикетов или шариков из металла. Это позволяет не только уменьшить количество отходов, но и получить дополнительный доход за счет продажи вторсырья.

Очистка сточных вод с помощью железной стружки является актуальной проблемой для многих предприятий. Существует несколько методов очистки, однако они требуют дополнительных затрат и специализированных установок. Поэтому рекомендуется соблюдать правильные технологические процессы

при работе с металлом для минимизации образования железной стружки и других отходов.

При проведении экспериментальных исследований по очистке стоков гальванического производства железной стружкой показали, что данная методика эффективна в удалении тяжелых металлов из сточных вод. Удаление металлов зависит от дозировки железной стружки и времени контакта с водой. Оптимальное соотношение составляет 1 кг железной стружки на 1 литр сточной воды при времени контакта 30 минут.

Также было установлено, что после обработки сточных вод железной стружкой их pH-значение повышается до 7-8 единиц, что соответствует нормам безопасности для выгрузки в окружающую среду [4].

Эти результаты свидетельствуют о возможности применения метода очистки стоков гальванического производства железной стружкой как альтернативного способа утилизации отходов и снижения загрязнения окружающей среды.

В целом можно сказать, что использование железной стружки для очистки стоков гальванического производства – это эффективный и экономичный метод очистки водных ресурсов. Он может быть использован как основной или дополнительный метод, отлично справляется со многими видами загрязнений и позволяет значительно снизить затраты на очистку воды. Данный метод не только позволяет удалить загрязнения из сточных вод, но также способствует переработке отходов – после использования железная стружка может быть переплавлена и использована повторно. Очищенную воду можно использовать повторно, так как эффективность очистки достигает 99,9%. Кроме того, ещё одним преимуществом этого метода является экономическая выгода: для проведения процессов очистки с помощью железной стружки требуется гораздо меньше энергии и химических реагентов по сравнению со всеми остальными методами очистки. Также следует отметить, что использование железной стружки позволяет избежать

некоторых экологических проблем, связанных с хранением и удалением других сорбентов. [5].

Список литературы:

1 ГОСТ Р 58431-2019. Единая система защиты от коррозии и старения. Вода для гальванического производства и схемы промывок. - М.: Изд-во стандартов, 2019. - 40 с.

2 Родионов, А.И. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты гидросферы: учеб. пособие / А.И. Родионов, В.Н. Клушин // М.: Изд-во Юрайт, 2019. - 283 с.

3 Соловьянов, А.А. Переход на наилучшие доступные технологии / А.А. Соловьянов // Экология производства. - 2021. - № 2. - С.65-69.

4 Тулепбаев, В.Б. Применение вакуумных выпаривателей для очистки сточных вод гальванического производства / В.Б. Тулепбаев, И.О. Дьяченко // Гальванотехника и обработка поверхности. - 2018. - № 1. - С.37-41.

5 Халтурина, Т.И. К вопросу электрохимического обезвреживания хромсодержащих сточных вод / Т.И. Халтурина, О.В. Чурбакова, А.Г. Бобрик // Вестник ИрГТУ. - № 3 - 2014. - С. 103-107.