# Содержание

Введение

1 Теоретические аспекты экологической безопасности

1.1 Состояние организации малоотходного производства

1.2 Современные способы подготовки и утилизации сточных вод гальванического производства

1.3 Способы и аппараты для очистки сточных вод

2 Анализ экологической безопасности на предприятии ООО «Спецсталь конструкция»

2.1 Система водоснабжения завода

2.2 Альтернативные варианты проектируемой деятельности

Заключение

Список использованной литературы

**Введение**

Гальванотехника – одно из производств, серьезно влияющих на загрязнение окружающей среды, в частности ионами тяжелых металлов, наиболее опасных для биосферы. Главным поставщиком токсикантов в гальванике (в то же время и основным потребителем воды и главным источником сточных вод) являются промывные воды. Объем сточных вод очень велик из-за несовершенного способа промывки деталей, который требует большого расхода воды (до 2 м3 и более на 1 м2 поверхности деталей).

На очистных сооружениях наиболее распространенным методом обезвреживания гальваностоков является реагентный метод, в частности, осаждение металлов гидроксидом кальция, не обеспечивающий доведение содержания ионов тяжелых металлов в стоках до современных ПДК. Основным недостатком этого метода является большое количество шламов, содержащих токсичные соединения тяжелых металлов. Утилизация и переработка образующихся шламов – очень сложное и дорогостоящее производство, а в некоторых случаях шламы не поддаются переработке. В таких случаях возврат химреактивов и металлов в цикл производства практически исключен. Основным методом обезвреживания таких отходов является захоронение их на специальных площадках, если таковые предусматриваются. Однако чаще всего эти шламы либо складируются на территории предприятия, либо неконтролируемо сбрасываются в овраги, водоемы, леса, а в лучшем случае на городские свалки. Лишь часть гальваношламов находит применение в строительстве при производстве строительных материалов.

Аналогичная проблема присуща и производству завода ООО «ЖБИ 1». Это предприятие предпринимает определенные меры по изменению технологии гальванопокрытий (сокращение цианистых загрязнений). Однако внедрение задерживается на неопределенное время в связи с необходимостью больших капитальных вложений. Поэтому проблема очистки сточных вод остается актуальной для данного предприятия. В настоящей работе решаются вопросы очистки хромсодержащих сточных вод и извлечения ценных компонентов, так как операции хромирования предполагается осуществлять и при внедрении перспективных технологий.

**1** **Теоретические аспекты экологической безопасностисти**

**1.1 Состояние организации малоотходного производства**

Германскими учеными был предложен способ выделения хрома путем сорбции на биомассе активного ила или других сорбентах растительного происхождения, отличающийся тем, что биомассу предварительно обрабатывают растворами кислот, щелочей, солей или органическими растворителями. При этом значительно увеличиваются сорбционные свойства биомассы и возрастает скорость десорбции хрома из растворов выщелачивания[[1]](#footnote-1).

Отделом химической технологии Национальной лаборатории Oak Ridge (штат Тенесси) был предложен биологический способ выделения хрома, где в качестве сорбента используют шарики размером с булавочную головку, полученные из морских водорослей, которые содержат около 1 млн. микроорганизмов каждый. Извлечение проводится по принципу кипящего слоя в колоннах. После насыщения сорбент отфильтровывают, сушат и сжигают, получая концентрат сорбируемых примесей[[2]](#footnote-2).http://www.masters.donntu.edu.ua/2006/fizmet/klutkina/diss/zac.htm

В США предложен способ неполной биологической очистки сточных вод, содержащих ионы тяжелых металлов и сульфатионы с восстановлением их до нерастворимых в воде соединений. Способ состоит в пропускании сточных вод (периодически или непрерывно) через пористую матрицу с микрофлорой, включающую виды Desulfovibrio и Desulfotomaculum. Бактерии этих видов в анаэробных условиях преобразуют сульфатионы в сероводород. Сероводород образует с ионами тяжелых металлов нерастворимые соединения, которые оседают на матрице и могут быть удалены. Процесс следует проводить при рН от 6 до 11 (предпочтительно в диапазоне от 7до 10), при температуре от 0 до 600 (предпочтительно в диапазоне от 12 до 350) и скорости течения сточных вод 820 л/сут на 1 м2 поверхности матрицы (предпочтительно диапазон от 86 до 270 л/(сут\*м2))[[3]](#footnote-3).

Английскими учеными проведено исследование по изучению поведения тяжелых металлов в кратковременных экспериментах очистки сточных вод в гидропонической системе с гравиевым основанием. Были проведены исследования удаления кадмия, хрома, никеля, меди и цинка из предварительно очищенных сточных вод. Определено, что степень удаления этих металлов зависит от времени экспозиции, от 6 до 8 часов, моделируя перелив или залповую нагрузку. Измерялись концентрации металлов в осадке, а также в листьях, стеблях и корнях. Большая эффективность удаления наблюдалась для хрома, меди, никеля и цинка (до 70% после 6 – 8 часов). Из смеси всех 5 металлов хром удалялся более, чем на 95%.Применяемая гидропоническая система имела 12 м длины. Добавление тяжелых металлов к сточным водам приводило к отчетливому ослаблению культуры только на первых 2 – 3 метрах. Растения, растущие дальше, были здоровыми и хорошо развивались[[4]](#footnote-4).

## 1.2 Современные способы подготовки и утилизации сточных вод гальванического производства

Наиболее распространенный метод, заключающийся в переводе растворимых веществ в нерастворимые при добавлении различных реагентов с последующим отделением их в виде осадков. В качестве реагентов используют гидроксиды кальция и натрия, сульфиды натрия, феррохромовый шлак, сульфат железа(II), пирит. В США предложен способ получения неопасных осадков сточных вод, содержащих тяжелые металлы. Способ заключается в осаждении тяжелых металлов фосфорной кислотой или ее солью. Преимущество этого способа заключается в том, что фосфаты значительно менее растворимы, чем гидроксиды и сульфаты тех же металлов. Кроме того, фосфаты не амфотерны. Процесс осаждения металлов включает следующие стадии:

1. Добавление фосфорной кислоты или ее кислой соли к водному раствору из расчета моль фосфата на моль тяжелого металла;
2. Понижение рН до 3 добавлением серной кислоты;
3. Добавление коагулянта FeCl3 в концентрации 0.75-1.5
4. Увеличение рН раствора до 8.5 добавлением гидроксида кальция и получение осадка, включающего скоагулированные фосфаты металлов;
5. Обезвоживание осадка.

Полученный осадок мало выщелачивается. Если водный раствор содержит цианидионы, то их окисляют до ступени 1 добавлением гипохлорита натрия и гидроксида натрия. Cr (VI) в сточных водах восстанавливают в Cr (III) метабисульфитом натрия между 2-й и 4-й ступенью. В качестве флокулянта используют ионный полимер[[5]](#footnote-5). Также в США предложен способ удаления ионов тяжелых металлов из промышленных сточных вод добавлением 1-2 %-ной водной суспензии FeS2 .В результате обменной реакции в осадок выделяются тяжелые металлы в форме сульфидов[[6]](#footnote-6). Еще один способ удаления ионов тяжелых металлов из сточных вод, также разработанный в США, предполагает осаждать их в виде сульфида тритио-карбонатом щелочного или щелочноземельного металла (Na2CS). Предпочтение отдается тритиокарбонатам Na, K, Ca; рН раствора устанавливают в интервале 6 – 9. Для полноты осаждения тритиокарбонат добавлют в небольшом избытке по отношению к содержанию тяжелых металлов в сточных водах. Часто требуется предварительная обработка сточных вод окислителем или восстановителем, например, восстановление хрома (VI) в хром (III) гидразином или метабисульфитом натрия. Осажденные сульфиды тяжелых металлов легко отделяются от воды. Из полученных осадков известными способами получают металлы, которые повторно используют в производстве.

В мировой практике было исследовано влияние высоких концентраций ионов тяжелых металлов на эффективность их извлечения биохимическим методом. Так, скорость изменения концентрации шестивалентного хрома определяли в стеклянных реакторах, строго выдерживая анаэробные условия протекания процесса. Для развития сульфатвосстанавливающих бактерий в реакторы вводили питательную среду Постгейта В. Кроме того, отдельные серии опытов проводили на пилотной установке непрерывного действия, состоящей из биотенка проточного типа и отстойника.

В настоящее время электрохимические методы выделения тяжелых цветных металлов из сточных вод гальванопроизводства находят все более широкое применение. К ним относятся процессы анодного окисления и катодного восстановления, электрокоагуляции, электрофлокуляции и электродиализа. Все эти процессы протекают на электродах при пропускании через раствор постоянного электрического тока. Проведенные исследования по очистке сточных вод гальванического производства в условиях электрохимической неравновесности установили, что восстановительные процессы в сточых водах протекают при взаимодействии сольватированных электронов с гидратированными и связанными в комплексные соединения ионами металлов.

Показано, что содержание Zn,Cu,Cd,Mo,Co в сточных водах после обработки в условиях электрохимической неравномерности не превышает, а в ряде случаев значительно ниже ПДК[[7]](#footnote-7).

Электрокоагуляторы внедрены на ряде предприятий. Разработчики: электрокоагуляционная установка (ЦНТИ, Петропавловск-Камчатский); установка “Лоста” (НИЦ “Потенциал”, Ровно); напорный электрокоагулятор “Эко” (трест “Цветводоочистка”, Екатеринбург); электрокоагулятор (НИИ “Стрела”, Тула); электрокоагулятор (ЦНИИСТ, Севастополь), ОАО “Диод” (Владимир) и др.

Электрокоагуляционная установка на ОАО “Диод” состоит из трехсекционной гальванической ванны, выпрямителя ВАКР-1600-12У4 и промежуточной емкости с двумя насосами для откачки обезвреженных стоков на отстойник. По мере пропускания постоянного тока через сточные воды в электролизной ванне в железными электродами происходит анодное растворение электродов, образующиеся при этом ионы 2-х валентного железа восстанавливают ионы хрома шестивалентного до трехвалентного. Одновременно происходит гидролиз ионов железа и вторичных соединений с образованием нерастворимых гидроксидов Fe(OH)2, Fe(OH)3 ,Cr(OH)3 и др. Процесс является непрерывным, под напряжением 12В и плотности тока 0.5 – 1 А/дм2. Фильтрация сточной воды производится на вакуум-фильтре[[8]](#footnote-8).

Описана лабораторная установка для очистки воды от тяжелых металлов и органических примесей методом электрокоагуляции с использованием переменного асимметричного тока[[9]](#footnote-9).

В Армении на заводе “Автогенмаш” изучена возможность очистки стоков гальванического завода прецизионных станков методом электрокоагуляции с помощью железных стружек. В настоящее время обе промышленные установки работают на кировоканских заводах.

Методы электрофлотации, разработанные сравнительно недавно, позволяют очищенную сточную воду вернуть в производство и рекуперировать ценные компоненты. В этом процессе очистка сточных вод от взвешенных частиц происходит при помощи пузырьков газа, образующихся при электролизе воды и использовании растворимых электродов. На аноде возникают пузырьки кислорода, на катоде - водород. Поднимаясь в сточной воде, пузырьки флотируют взвешенные частицы.

Метод обеспечивает очистку сточных вод гальванопроизводства от ионов тяжелых металлов до ПДК, также очищает от жиров и масел. Проводятся эксперименты по извлечению ионов тяжелых металлов из сточных вод гальванопроизводства при помощи нерастворимых анодов. Метод внедрен на ряде предприятий.

Разработчики и изготовители: РХТУ им. Менделеева, ОАО “Импульс” (Москва).

Разработаны электролизеры типа Э-ЭУК, Е-91А, ЭПУ (ВПТИЭМП), модуль - МОПВ (НИТИАП, Нижний Новгород), регенераторы (ЦМИ “Контакт”, Пермь).

В США разработана конструкция электролизера для извлечения тяжелых металлов, в котором однородный поток мельчайших пузырьков воздуха, направленный перпендикулярно поверхности катода, разрушает примыкающий к катоду диффузный слой электролита. Это резко улучшает массообмен в электролите и повышает выход по току. Также в США широко используется электролизер, оборудованный биполярными электродами из углеродистой стали. Расход электроэнергии составляет 10 кВт на 1 кг тяжелых металлов. При содержании тяжелых металлов более 50 мг/л электрохимическая обработка осуществляется в несколько стадий. Концентрация вредных примесей тяжелых металлов после очистки не превышает по каждому из них 0.05 мг/л.

В процессах электрохимическое окисление протекает на положительном электроде - аноде, которому ионы отдают электроны. Вещества, находящиеся в сточных водах, полностью распадаются с образованием более простых и нетоксичных веществ, которые можно удалять другими методами. В качестве анодов используют различные электрически нерастворимые вещества: графит, магнетит, диоксиды свинца, марганца и рутения, которые наносят на титановую основу. Катоды изготавливают из молибдена, сплава железа с вольфрамом, сплава вольфрама с никелем, из графита, нержавеющей стали и других металлов, покрытых молибденом, вольфрамом или их сплавами. Метод используется на многих предприятиях.

Применению электролиза до последнего времени препятствовала низкая производительность аппаратов с плоскими электродами. Перспективы решения этой проблемы открылись с разработкой и внедрением в практику достаточно простых и надежных электролизеров с проточными объемно-пористыми волокнистыми электродами. Они позволяют ускорить процесс извлечения металлов более чем в 100 раз за счет высокой удельной поверхности и повышенного коэффициента массопередачи (до 0.05 – 0.1 м3/с).

В США разработана конструкция электролизера для извлечения тяжелых металлов, в котором однородный поток мельчайших пузырьков воздуха, направленный перпендикулярно поверхности катода, разрушает примыкающий к катоду диффузный слой электролита. Это резко улучшает массообмен в электролите и повышает выход по току. Также в США широко используется электролизер, оборудованный биполярными электродами из углеродистой стали. Расход электроэнергии составляет 10 кВт на 1 кг тяжелых металлов. При содержании тяжелых металлов более 50 мг/л электрохимическая обработка осуществляется в несколько стадий. Концентрация вредных примесей тяжелых металлов после очистки не превышает по каждому из них 0.05 мг/л.

Существуют также электролитические методы, к которым относится метод гальванокоагуляции.

Методы мембранного разделения, используемые в технологии выделения цветных металлов из сточных вод гальванопроизводства, условно делятся на микрофильтрацию, ультрафильтрацию, обратный осмос, испарение через мембраны, диализ, электродиализ. Наибольшие успехи в отношении эффективности и технологичности выделения цветных металлов достигнуты при использовании обратного осмоса, ультрафильтрации и электродиализа.

Обратным осмосом и ультрафильтрацией называют процессы фильтрования растворов через полупроницаемые мембраны под давлением, превышающем осмотическое давление. Мембраны пропускают молекулы растворителя, задерживая растворенные вещества. При обратном осмосе выделяются частицы (молекулы, гидратированные ионы), размеры которых не превышают размеров молекул растворителя. При ультрафильтрации размер отдельных частиц на порядок больше.

Изготавливаемые установки типа УГОС, УРЖ (НИИТОП, Нижний Новго-род); УСОВО-2.5-001 (ПО «Точрадиомаш», Майкоп); ДРКИ (СБНПО-Биотехмаш, Москва); УМГ (АО «Мембраны», Владимир) сложны при эксплуатации, используются в редких случаях.

Электродиализ - это метод, основанный на избирательном переносе ионов через перегородки, изготовленные из ионитов (мембраны) под действием электрического тока. Обычно используют пакеты из чередующихся анионо- и катионообменных мембран. Ионообменные мембраны проницаемы только для ионов, имеющих заряд того же знака, что и у подвижных ионов.

Несмотря на очевидные теоретические преимущества, эти методы пока не получили широкого распространения в отечественной гальванотехнике. Основной причиной этого является высокая капиталоемкость, а также то, что выпускаемые серийно электродиализаторы имеют большое межмембранное расстояние (2 мм), что ведет к увеличению их размеров, росту омических потерь, а также снижению удельной производительности аппаратов. Изготавливаемые установки типа ЭДУ, ЭХО и другие предназначены для обессоливания природных вод. Для гальваностоков случаи внедрения единичны. Разработчики: ЦНТИ, ВНИИХТ, НКТБ “Импульс” и др.

Сорбционные методы являются наиболее распространенными для выделения хрома из сточных вод гальванопроизводства. Их можно условно поделить на три разновидности:

Сорбция на активированном угле (адсорбционный обмен);

Сорбция на ионитах (ионный обмен);

Комбинированный метод.

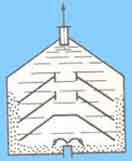
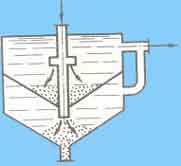
Адсорбционный метод является одним из эффективных методов извлечения цветных металлов из сточных вод гальванопроизводства. В качестве сорбентов используются активированные угли, синтетические сорбенты, отходы производства (зола, шлаки, опилки и др.).

1. Беспамятнов Г.П.,Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде Л.: Химия 2007.

## 

## 1.3 Способы и аппараты для очистки сточных вод

Универсального метода очистки загрязненных промышленных сточных вод, который отвечал бы всем современным требованиям, пока еще нет. Все известные способы очистки сточных вод подразделяют на следующие группы: механические, химические, физико-химические, термические, биологические (биохимические). Механические методы используются в основном как предварительные. Они предназначены для отделения от воды нерастворимых примесей различной крупности. Для этих целей используется следующее оборудование: решетки, барабанные сетки, фильтры, песколовки, отстойники, нефтеловушки, смоложиромаслоуловители (рисунок 1-2).



а б

Рисунок 1 – Отстойник: ) многоярусный; б) тарельчатый

Отстойники являются основными сооружениями механической очистки сточных вод, используемыми для удаления оседающих или всплывающих грубодисперсных примесей. Для удаления указанных выше примесей используют также отстойные пруды.

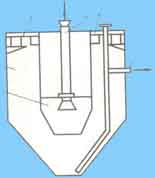


Рисунок 2 - Отстойник осветлитель: камера флокуляции, отстойная зона, лоток для сбора осветленной воды, центральная труба, лоток для отвода плавающих веществ, трубопровод для удаления осадка

Если примесь легче воды, то ее удаляют с поверхности воды, а отстойники называют ловушками.

В настоящее время для механической очистки сточных вод применяются гидроциклоны, требующие значительно меньших площадей. Сточные воды после механической очистки в зависимости от состава и предъявляемых к ним требований направляют на химическую, физико-химическую или биологическую очистку.

Химическую очистку применяют в тех случаях, когда выделение загрязнений возможно только в результате химической реакции между примесью и реагентом с образованием новых веществ, которые легко удалить из сточной воды. Для такой очистки используют реакции окисления, нейтрализации, перевод вредных примесей в безвредные, обезвреживание методом хлорирования и др. Химические методы требуют большого расхода реагентов. Кроме того, образующиеся в результате реакции вещества необходимо удалять из сточных вод и обрабатывать. Широкое применение нашла нейтрализация сточных вод для удаления из них кислот, щелочей, а также солей металлов.

Физико-химические методы очистки подразделяются на реагентные и безреагентные. К реагентным относятся методы, при которых для осаждения и выделения соединений из стоков применяются специальные вещества - коагулянты (соли алюминия и железа, аммиачная вода и др.) и флокулянты (полиакриламид, синтетические полимеры, природные полимеры, неорганические вещества, например активная кремниевая кислота).

Очистка сточных вод реагентным способом включает несколько стадий: приготовление и дозирование реагентов, смешение их с водой, хлопьеобразование, отделение хлопьевидных примесей от воды.

К безреагентным методам относятся: сорбционные, электрохимические, радиационные и др. При этих методах выделение или разложение вредных компонентов протекает без введения в реакционную систему дополнительных химических соединений. Тем не менее, осуществление процесса требует подвода дополнительной энергии извне и использования нейтральных веществ в качестве сорбентов, которые при регенерации дают вторичное загрязнение в виде шлама.

К электрохимическим методам очистки относятся ионный обмен, электролиз и др. Ионный обмен - это обратимая химическая реакция между твердым веществом (ионитом) и раствором электролита. Иониты (ионообменники) представляют собой твердые нерастворимые вещества, способные обменивать свои ионы с ионами внешней среды. Наиболее широкое применение нашли синтетические ионообменные смолы, цеолиты (алюмосиликаты), гидроксиды и соли поливалентных металлов. Ионный обмен является одним из основных способов обессоливания, опреснения и умягчения воды; им можно достичь любой степени очистки, утилизировать компоненты, от которых производится очистка. При очистке сточные воды проходят через ионитовые фильтры, заполненные ионообменной смолой, цеолитами и др.

В последние годы широкое применение нашли мембранные процессы очистки сточных вод (ультрафильтрация, обратный осмос, микрофильтрация, извлечение через мембраны, диализ, электродиализ). Мембраны изготавливают из ацетатов целлюлозы, полиамида, фторопласта, поликарбоната, поливинилхлорида и других полимеров, стекла, графита, оксидов металла.

Ультрафильтрация характеризуется большими скоростями движения разделяемой жидкости. При повышении давления и уменьшении скорости движения разделяемой жидкости наступает обратный осмос. При обратноосмотическом процессе мембраны могут задерживать практически все растворимые вещества и взвести минерального и органического характера (в том числе микробы, бактерии, вирусы, споры грибков и др.).

Мембранные процессы разделения жидкостей, смесей, деминерализации воды, разделения и концентрирования сточных вод являются наиболее эффективными в экологическом отношении, так как позволяют извлекать из сточных вод ценные вещества, повторно использовать воду, регенерировать отработанные растворы.

Биохимический (биологический) метод применяется для очистки воды от многих растворимых органических веществ, ионов тяжелых металлов (например, от ионов хрома с помощью бактерий, которые назвали дехроматиканс) и некоторых неорганических веществ (сероводорода, аммиака, нитритов и др.). Процесс основан на способности микроорганизмов использовать эти вещества для питания. Контактируя с органическими веществами, микроорганизмы частично разрушают их, превращая в воду, диоксид углерода и другие вещества. Другая часть органических веществ идет на образование биомассы.

Известны аэробные и анаэробные методы биохимической очистки сточных вод. Аэробный метод основан на использовании аэробных микроорганизмов, для жизнедеятельности которых необходимы постоянный приток кислорода и температура 20-40 °С.

**2 Анализ экологической безопасности на предприятии ООО «Спецсталь конструкция»**

Основная продукция ООО «Спецсталь конструкция»– стальная проволока, стальные канаты, металлокорда, товары народного потребления.

Технологический процесс производства проволоки включает термообработку, подготовку поверхности металла к дальнейшей обработке методом кислотного травления, нанесения горячих и гальванических покрытий. В травильных отделениях для травления применяется серная кислота. Для уменьшения выделений серной кислоты применяются присадки.

Основным технологическими процессами, связанными с потреблением воды на предприятии является:

Подготовка поверхности металла к волочению в садочных отделениях;

Термическая обработка с подготовкой поверхности металла к волочению в протяжных агрегатах;

Нанесение горячих и гальванических покрытий;

Обработка металла методом холодной деформации (волочение проволоки).

Подготовка поверхности металла к волочению в садочных травильных агрегатах заключается в полном удалении окалины и окислов с поверхности катанки, проволоки и нанесение на нее буры, извести, создающих смазочный слой в процессе ее волочения. В цехах для травления используется серная кислота и незначительно соляная кислота. Вода используется для промывки металла после травления. Сточные воды, образующиеся в травильных отделениях, являются химически загрязненными. Эти сточные воды делятся на промывные и отработанные травильные растворы.

Промывные сточные воды содержат 0,5-1,0 г/л серной кислоты и 0,8-5,0 г/л сульфата железа.

Стоки ванн травления с содержанием серной кислоты до 5 г/л сливаются в кислотную канализацию. Из некоторых ванн, в которых содержание железного купороса достаточно для производства и варки товарного железного купороса поступают на имеющуюся на территории предприятия купоросную установку. Кроме этого, вода используется на мокрую очистку воздуха, отсасываемого из ванн с серной кислотой и омеднения перед выбросом в атмосферу.

Вода используется на охлаждение оборудования, промывки металла, приготовление растворов. Сточные воды после охлаждения оборудования являются условно чистыми, а после промывки металла в травильных отделениях – химически загрязненными (поступают на станцию нейтрализации проектной производительности 6658 тыс. м/год). Очистка производится путем нейтрализации серной кислоты и сернокислого железа известковым молоком.

## 

## 2.1 Система водоснабжения завода

Характеризуя существующую схему водоснабжения ООО «Спецсталь конструкция» можно выделить следующие основные раздельные системы водоснабжения:

* производственно-противопожарный водопровод;
* оборотная система условно-чистых вод №1;
* оборотная система условно-чистых вод №2;
* местная оборотная система условночистых вод для компрессорной станции;
* оборотная система с нейтрализацией и очисткой кислотных (промывных) вод;
* хозяйственно-питьевой водопровод;

Приведем краткую характеристику перечисленных систем водоснабжения.

Источником производственного водоснабжения завода является вода из Зуевского водохранилища, получаемая из сетей райуправления ПО "Вторчермет". Подача воды осуществляется от насосной станции 1 подъема и от напорных водопроводов ПО " Вторчермет ". Свежая вода поступает в брызгальный бассейн и резервуар запаса воды, из которых насосами 2 подъема подается на производственные и противопожарные нужды завода. Противопожарный запас воды хранится в брызгальном бассейне. Разводящая сеть кольцевая, оборудована пожарными гидрантами. Оборотная система условно-чистых вод обслуживает цеха СПЦ-1, СПЦ-2, металлопокрытий. Система состоит из насосной станции, брызгального бассейна и разводящей сети. Насосы оборотного водоснабжения находятся в здании насосной станции 2 подъема. Производительность системы 450 м./час. В настоящее время брызгальный бассейн как охладитель не работает, а выполняет функции запасного резервуара.

Оборотная система условно-чистых вод № 2 обслуживает СПЦ-3, СПЦ-4, ЦМК. Состав сооружений:

градирня трехсекционная, вентиляторная с площадью сечения 12 х 12 м;

насосная станция, подающая воду на градирню;

насосная станция, подающая охлажденную воду в сеть, проектной производительностью 1000 м./час, фактически около 500 м;

резервуар запаса свежей производственной воды емкостью 6000 м.

Местная оборотная система условно-чистых вод компрессорной станции состоит из насосной станции, размещенной в помещении компрессорной, двухсекционной, вентиляторной градирни с площадью секции 16 м. и циркуляционной сети. Производительность системы 60 м./час.

## 

## 2.2 Альтернативные варианты проектируемой деятельности

Одним из вариантов очистки гальваностоков является мембранная технология. Это экологически безопасная переработка стоков гальванических производств с получением концентратов солей, пригодных для повторного использования. Описание разработки следующее: с помощью специально организованного процесса электродиализа из смешанных промывных вод гальванических производств выделяются концентраты солей тяжелых металлов. Достигнутая селективность разделения солей цинка, меди и никеля - 80%. Полученные и планируемые результаты позволят создать промышленную технологию разделения смешанных гальваностоков на индивидуальные компоненты с возвратом их в гальваническое производство, что обеспечит его экологическую чистоту.

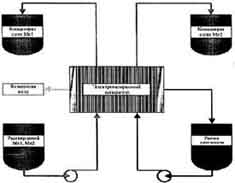


Рисунок 1 – Мембранная технология очистки гальваностоков

Другим методом из этой же технологии является использование керамических мембран, аппаратов и установок для очистки гальванических сточных вод. Мембранные керамические фильтры, кассета и аппарат, входящие в состав установки мембранной очистки (УМО), предназначены для очистки следующих жидкостей:

* Питьевой воды;
* Отработанных эмульсий предприятий;
* Сточных вод предприятий, нефтебаз, станций технического обслуживания, АЗС;
* Отработанных моющих растворов и смазочно-охлаждающих жидкостей;
* Обезжиривающих растворов;
* Высококонцентрированных щелочных растворов;
* Лакосодержащих растворов;
* Радиоактивных отходов;

Данные фильтры прошли необходимые промышленные испытания, которые показали, что по своим характеристикам они не уступают аналогичным фильтрам западных фирм (Таталь, Франция; Нортон, США; Мицубиси, Япония), однако обеспечивают по сравнению с зарубежными аналогами:

Меньший расход энергии на 1 м3 фильтрата (на 18-20%);

Большую производительность;

Более высокую ремонтоспособность, регенерацию и дефектоскопию мембран.

Мембраны имеют стенки толщиной около 1 мм (зарубежные аналоги около 2 мм).

Таблица 2.1 – Технические характеристики

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Значение |
| Общая площадь мембранной поверхности | > 15 м2 |
| Рабочее давление в магистрали | 0,6 МПа |
| Давление воздуха при очистке аппаратов ультрафильтров продувкой | > 0,25 МПа |
| Производительность при очистке | 0,5-3 м3/ч |
| Мощность основного электрооборудования | 1,5 кВт |
| Мощность нагревателей (устанавливаются по дополнительному требованию) | 10,5 кВт |
| Гарантийный срок службы мембран | 2 года |
| Габаритные размеры | 1690 х 700 х 1720 мм |
| Масса | 480 кг |

Довольно распространена биологическая очистка.

Предназначена для утилизации загрязнений из сточных вод.

Установка включает:

основные рабочие модули:

Биореактор-биофильтр с иммобилизованной на специально подобранных носителях биомассой рабочих микробных культур;

Фильтр тонкой биологической доочистки воздуха;

Фильтр тонкой доочистки вод;

Другое типовое оборудование, необходимое по расчетам технологического процесса. Выполняется в виде локальных установок, позволяющих резко снизить загрязненность по компонентам с последующим возвратом вод в технологический цикл, либо подачей на типовые очистные сооружения.  
Утилизируемые загрязнения: фенол и его нитро- и хлорпроизводные; крезолы, ксилолы, толуол и другие ароматические соединения, ацетон и сложные кетоны, спирты и другие растворители, жирные кислоты, алканы, нефть и нефтепродукты, СОЖи и масла, лаки и краски, другие соединения. Степень очистки до 0,2-0,5 ПДК. Сточные воды, одновременно загрязненные тяжелыми металлами и R-нуклидами (малой активности) очищаются на 98% и более.

Отличительные особенности:

* Наличие сертифицированных устойчивых ассоциаций штаммовбиодеградантов;
* Использование нового поколения биосорбентов и носителей биомассы;
* Отработка технологии с учетом “индивидуального” состава сточных вод;
* Комплексная очистка потоков первичных и вторичных загрязнений;
* Моделирование и масштабирование процесса с учетом ингибированного метаболизма ассоциации в условиях высокозагрязненных стоков.

Поскольку гальваностоки ООО «Спецсталь конструкция» содержат большое количество цинксдержащего оксидного сырья, возможна следующая технология их комплексной переработки.

Новая пирометаллургическая технология разработана для переработки шлаков, кеков, шламов, руд и других полупродуктов и отходов, содержащих оксиды железа и цинка с целью извлечения цинка, железа. Разработанная технология основана на использовании высокоинтенсивного процесса углетермического восстановления в режиме вспененной шлаковой ванны. Предлагаемый процесс электропечной переработки цинксодержащего оксидного сырья характеризуется высокими показателями использования электроэнергии, экологической чистотой, минимально возможным количеством отходящих газов, несущих цинковые возгоны, а также высокой удельной производительностью (на уровне автогенных процессов) чистотой получаемых продуктов, возможностью использования в качестве восстановителя широкого спектра углеродистых материалов, включая уголь. Продуктами переработки являются деметаллизированный шлак, цинковые возгоны, пригодные для получения пигментного оксида цинка или металлического цинка и железо в виде чугуна или стали.

Основой технологии является создание в электропечи вспененного шлакового слоя, в котором замешиваются частицы углеродистого восстановителя и науглероженного железа, что приводит к значительной интенсификации процесса углетермического восстановления. Вспененный шлаковый слой создается не за счет принудительного дутья, а за счет выделяющихся газообразных продуктов реакции восстановления оксидов под слоем шлака. Высокие адсорбционные и теплоизолирующие свойства шлаковой пены обеспечивают отсутствие пылевыноса и низкие тепловые потери. Последнее обуславливает долговечность футеровки печи и низкие энергозатраты на плавку. Низкая теплопроводность вспененного шлакового слоя позволяет поддерживать относительно низкую температуру шлака (1200-1300° С) при значительном перегреве металлического слоя на подине печи (1400-1650oС). Это позволяет получать и легко выпускать из печи чугун или сталь.

Селективность восстановления оксидов цинка и железа позволяет организовать процесс с получением только цинковых возгонов без значительного восстановления оксидов железа. Минимально возможное количество отходящих газов из-за отсутствия дутья для образования вспененного слоя позволяет эффективно улавливать цинковые возгоны.

Отсутствие пылевыноса и брызгоуноса позволяет использовать в качестве сырья и восстановителя пылевидные материалы, а также получать высокочистые возгоны цинка. Технология плавки во вспененном шлаковом слое позволяет извлекать цинк до остаточных содержаний в шлаке 0.01-0.05 мас.% с производительностью в 3-5 раз выше, чем при традиционной электроплавке (рис.1) при одновременном снижении энергозатрат в 1.5-1.8 раз.

Низкие энергозатраты позволяют эффективно реализовать технологию, как на крупных, так и на небольших печах (емкостью 0.5-1 т).

Технология может быть использованы для прямого получения железа из руд и концентратов, комплексной переработки руд, шлаков, шламов и др., дезактивации токсичных отходов с извлечением цветных металлов и железа.  
Технология опробована в укрупненно-лабораторном масштабе электропечи мощностью 100 квт применительно к переработке цинксодержащих шлаков медного производства, шлаков никелевого производства и железорудного концентрата для прямого получения железа.

По данным проектам были построены линии гальванических покрытий на АО "Авиастар", СПО "Прогресс", АООТ "Гидроавтоматика" и др.

Рассмотрение альтернативных вариантов технологических процессов

Разрабатываются проекты автоматических и полуавтоматических линий гальванических покрытий, которые предназначены для нанесения защитных покрытий, предохраняющих от воздействий газовой, атмосферной коррозии и высоких температур. Применение данных линий позволяет повысить производительность и гибкость производства, оптимизировать технологический процесс, улучшить рабочие условия и снизить затраты труда рабочих. В состав оборудования включаются сооружения для очистки стоков гальванического производства и утилизации отходов.

**Заключение**

В данной работе по оценке окружающей среды при внедрении на предприятии ООО «Спецсталь конструкция» новой установки по комплексному обезвреживанию и утилизации сточных вод были рассмотрены исходные положения касающиеся данного вопроса, предложены различные альтернативы предлагаемого проектного положения.

Для ознакомления и представления экологической ситуации на предприятии были приведены данные о сбросах.

Поскольку данная работа касается сточных вод была представлена схема действующей системы нейтрализации

В данном проекте необходимо разработать схему комбинированной очистки сточных вод ООО «Спецсталь конструкция», содержащих ионы тяжелых металлов (Ni2+, Zn2+, Fe2+).

Предлагаемая схема очистки должна обеспечивать возможность не только вернуть очищенную воду в водооборот предприятия, но и утилизировать ценные вещества с целью их продажи или возврата в основное производство.

Внедрение новой технологии по утилизации сточных вод обеспечит экономию средств на сырье, таком как цинк, медь, хром, травильные кислоты. Поскольку при данном способе утилизации не образуются отходы, следовательно нет нужды тратиться на их размещение и обезвреживание. Меньше плата в экологические фонды, более широкий круг сбыта продукции. Со временем после ряда изменений можно будет сертифицировать продукцию по стандарту ISO 14000. Однако, установление, закупка и монтаж данного оборудования требует значительных капиталовложений. В последствии все затраты окупятся.

Предлагаемая схема очистки сточных вод комбинированным методом позволяет очистить воду до требований ГОСТа 9.314-90 технической воды II категории «Вода для гальванического производства и гальванических промывок», что позволяет возвратить ее в основное производство. Так как при применении данного способа очистки осадков не образуется, необходимость в их утилизации отпадает. Ценные компоненты, теряемые при реагентном способе очистки, по предлагаемой технологии извлекаются в виде элюатов и направляются на повторное использование.

**Список использованной литературы**

1. Алферова А.А., Нечаев А.П. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов М.: Стройиздат 2007
2. Проблемы развития безотходных производств Б.Н. Ласкорин, Б.В. Громов, А.П. Цыганков, В.Н. Сенин М.: Стройиздат 2005
3. Кафаров В.В. Принципы создания безотходных химических производств М.: Химия 2004
4. Беспамятнов Г.П.,Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде Л.: Химия 2007.
5. Абрамович С.Ф. Раппорт Я.Д. Тенденции развития водоснабжения городов за рубежом. Обзор М.: ВНИИИС 2007
6. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод М.: Стройиздат 2004
7. Жуков А.И. Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. Методы очистки производственных сточных вод М.: Стройиздат. 2007
8. Евилович А.З. Утилизация осадков сточных вод М.: Стройиздат 2004
9. А.Г. Банников, А.К. Рустамов, А.А Вакулин Охрана природы М.: Агропромиздат 2007
10. Коротков Э.М. Концепции экоменеджмента // Проблемы ОС и природных ресурсов. 2006. №4.
11. Лозановская И.Н. и др. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. М., 2008.
12. Осипов Ю.Б, Львова Е.М. Управление природоохранительной деятельностью в Российской Федерации. М.,2006.
13. Основные положения концепции Федеральной целевой программы «Охрана окружающей природной среды РФ» // Зеленый мир. 2007. №26.
14. Реймерс Н.Ф. Экология.Теория, законы, правила, принципы и гипотезы. М., 2004.
15. Сергиенко Л.И. Теоретические вопросы экологии: водный аспект. Волгоград, 2004 г.
16. Снакин В.В. Экология и охрана природы: Словарь – справочник. М., 2000.

1. Алферова А.А., Нечаев А.П. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов М.: Стройиздат 2007, стр. 18 [↑](#footnote-ref-1)
2. Кафаров В.В. Принципы создания безотходных химических производств М.: Химия 2004 стр. 3 [↑](#footnote-ref-2)
3. Беспамятнов Г.П.,Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде Л.: Химия 2007. стр. 162 [↑](#footnote-ref-3)
4. Абрамович С.Ф. Раппорт Я.Д. Тенденции развития водоснабжения городов за рубежом. Обзор М.: ВНИИИС 2007 стр. 36 [↑](#footnote-ref-4)
5. Проблемы развития безотходных производств Б.Н. Ласкорин, Б.В. Громов, А.П. Цыганков, В.Н. Сенин М.: Стройиздат 2005, стр. 70 [↑](#footnote-ref-5)
6. Кафаров В.В. Принципы создания безотходных химических производств М.: Химия 2004, стр. 16 [↑](#footnote-ref-6)
7. Беспамятнов Г.П.,Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде Л.: Химия 2007, стр. 65 [↑](#footnote-ref-7)
8. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод М.: Стройиздат 2004 стр. 58 [↑](#footnote-ref-8)
9. Жуков А.И. Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. Методы очистки производственных сточных вод М.: Стройиздат. 2007 стр. 41 [↑](#footnote-ref-9)