Московский Государственный Технологический Университет «СТАНКИН»

Кафедра «Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К КУРСОВОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА ТРУДА»

НА ТЕМУ: «ГИГИЕНА ТРУДА РАБОЧЕГО ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Выполнил: студент группы Т-7-10

Филатова В.А.

Дата сдачи:18.12.2009г

Проверил: Бутримова Е.В.

Москва,2009

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

Глава 1. Гальваническое производство

1.1 Гальваника и покрытие металлами

1.2 Гигиеническая характеристика условий труда

Глава 2. ОВПФ гальванического производства

2.1 ОВПФ при нанесении металлопокрытий

2.2 Характеристика некоторых вредных веществ

2.3 Шум и вибрация

Глава 3. Методы и средства по предупреждению ОВПФ в гальваническом производстве

3.1 Вентиляция гальванических цехов

3.2 Очистка сточных вод гальванических цехов

3.3 Общие профилактические мероприятия

Заключение

Приложение

Список литературы

**ВВЕДЕНИЕ**

Современное гальваническое производство занимает одно из лидирующих мест среди загрязнителей воздуха рабочей зоны. В гальванических цехах используются вещества, большинство которых являются вредными. Производственные условия отличаются повышенной влажностью, значительной концентрацией вредных паров и газов, дисперсных туманов и брызг электролитов. Профессиональные заболевания (астма, аллергия, язва внутренних органов, слепота и утрата обоняния), получаемые обслуживающим персоналом в этих цехах, в значительной мере связаны с воздействием на человека вредных производственных факторов на производстве. Основное воздействие на здоровье человека оказывают жидкостные, газообразные и пылевые аэрозоли в воздухе рабочей зоны. При этом значительно снижается производительность труда работников и ухудшается качество выпускаемой продукции. Поэтому гальванические цехи относятся к вредным участкам производства, где необходимо постоянное соблюдение мер предосторожности и правил техники безопасности.

**1. ГАЛЬВАНИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

**1.1 ГАЛЬВАНИКА И ПОКРЫТИЕ МЕТАЛЛАМИ**

**Гальваника** - электролитическое осаждение тонкого слоя металла на поверхности какого-либо металлического предмета для защиты его от коррозии, повышения износоустойчивости, предохранения от цементации, в декоративных целях и т. д. Получаемые гальванические покрытия - осадки - должны быть плотными, а по структуре - мелкозернистыми. Чтобы достигнуть мелкозернистого строения осадков, необходимо выбрать соответствующие состав электролита, температурный режим и плотность тока.

**Гальваническое покрытие металла** - это прекрасный способ избежания многих проблем и увеличить срок службы оборудования, агрегатов и прочих устройств. Нанесение гальванических покрытий методом хромирования или никелирования требует специального производственного процесса и квалифицированного персонала.

Нанесение гальванических покрытий представляет собой электрохимический процесс, при котором происходит осаждение слоя металла на поверхности изделия. В качестве электролита используется раствор солей наносимого металла. Само изделие является катодом, анод - металлическая пластина. При прохождении тока через электролит соли металла распадаются на ионы. Положительно заряженные ионы металла направляются к катоду, в результате чего происходит электроосаждение металла.

Толщина, плотность, структура гальванических покрытий могут быть разными в зависимости от состава электролита и условий протекания процесса - температура, плотность тока. Так, например, варьируя соотношением этих двух параметров можно получить блестящее или матовое хромовое покрытие, для блестящего никелирования в электролит добавляют блескообразователи - сульфосоединения.

Декоративные покрытия имеют небольшую толщину, мелкозернистую структуру и достаточную плотность. Для обеспечения прочности сцепления покрытия с изделием необходимо проводить тщательную подготовку поверхности, которая включает механическую обработку (шлифовка и полировка), удаление окислов и обезжиривание поверхности. После нанесения покрытия изделие промывают и нейтрализуют в щелочном растворе.

Каждый технологический процесс гальванического нанесения металлических покрытий состоит из ряда отдельных операций, которые можно разделить на 3 группы:

1. Подготовительные работы. Их цель - подготовка мет (его поверхности) для нанесения покрытия гальваническим путем. На этой стадии технологического процесса проводится шлифование, обезжиривание и травление.

2. Основной процесс, цель которого заключается в образовании соответствующего металлического покрытия с помощью гальванического метода.

3. Отделочные операции. Они применяются для облагораживания и защиты гальванических покрытий. Наиболее часто для этих целей применяют пассивирование, окраску, лакирование и полирование.

Гальваническое производство способно выполнить множество видов различных покрытий, среди которых могут быть:

**Хромирование**

Хромовые покрытия в отношении их функционального применения являются одними из наиболее универсальных. С их помощью повышают твердость и износостойкость поверхности изделий, инструмента, восстанавливают изношенные детали. Связано это с наличием на его поверхности весьма плотной пассивирующей пленки оксидной природы, которая при малейшем повреждении легко восстанавливается. Широко применяется для защиты от коррозии и с целью декоративной отделки поверхности изделий. В зависимости от режима процесса можно получить различные по свойствам покрытия.

**Цинкование**

Покрытие цинком защищает от коррозионного разрушения черные металлы не только механически, но и электрохимически. Цинковые покрытия широко применяются для защиты от коррозии деталей машин, крепежных деталей, применяются для защиты от коррозии водопроводных труб, питательных резервуаров, соприкасающихся с пресной водой при температуре не выше 60-70 оС, а так же для защиты изделий из черного металла от бензина и масла и др. В среде, насыщенной морскими испарениями, покрытия цинком не стойки.

**Кадмирование**

Химические свойства кадмия аналогичны свойствам цинка, однако он более химически устойчив. В отличие от цинка кадмий не растворяется в щелочах. Покрытие, так же как и цинковое, применяется для защиты черных металлов от коррозии. Особенность кадмиевого покрытия заключается в том, что оно обеспечивает электрохимическую защиту стали в тропических условиях. Кадмий значительно пластичнее цинка, поэтому детали с резьбовым соединением предпочитают кадмировать. Однако не следует покрывать детали, находящиеся в контакте с топливами, в атмосфере, содержащей летучие органические вещества (олифа, лаки, масла) и сернистые соединения.

**Никелирование**

Никелем покрывают изделия из стали и цветных металлов (медь и ее сплавы) для защиты их от коррозии, декоративной отделки поверхности, повышения сопротивления механическому износу и для специальных целей. Никелевые покрытия имеют высокую антикоррозионную стойкость в атмосфере, в растворах щелочей и в некоторых органических кислотах, что в значительной степени обусловлено сильно выраженной способностью никеля к пассивированию в этих средах. Никелевое покрытие хорошо полируется и может быть легко доведено до зеркального блеска.

Химическое никелирование

Химическое никелевое покрытие, содержащее 3-12% фосфора, по сравнению с электролитическим имеет повышенные антикоррозионную стойкость, износостойкость и твердость, особенно после термической обработки. Обладает малой пористостью. Главным достоинством процесса химического никелирования является равномерное распределение металла по поверхности рельефного изделия любого профиля.

Электрохимическое никелирование

Никелем покрывают изделия из стали и цветных металлов (медь и ее сплавы) для защиты их от коррозии, декоративной отделки поверхности, повышения сопротивления механическому износу и для специальных целей. Никелевые покрытия имеют высокую антикоррозионную стойкость в атмосфере, в растворах щелочей и в некоторых органических кислотах, что в значительной степени обусловлено сильно выраженной способностью никеля к пассивированию в этих средах. Никелевое покрытие хорошо полируется и может быть легко доведено до зеркального блеска.

**Оловянирование**

Основные области применения покрытий оловом -- защита изделий от коррозии и обеспечение паяемости различных деталей. Этот металл устойчив в промышленной атмосфере, даже содержащей сернистые соединения, в воде, нейтральных средах. По отношению к изделиям из медных сплавов олово является анодным покрытием и защищает медь электрохимически. Оловянные покрытия чрезвычайно пластичны и легко выдерживают развальцовку, штамповку, изгибы. Покрытия имеют хорошее сцепление с основой, обеспечивают хорошую коррозионную защиту и красивый внешний вид. Свежеосажденное олово легко паяется с применением спиртоканифольных флюсов, однако через 2--3 недели его способность к пайке резко ухудшается.

**Меднение**

Медные покрытия чаще всего применяют для экономии никеля как подслой при никелировании и хромировании. Вследствие промежуточного покрытия стали и чугуна медью достигается лучшее сцепление между основным металлом и металлом покрытия и уменьшается вредное влияние водорода. Медные покрытия широко применяются также для местной защиты при цементации и в гальванопластике. Медные покрытия хорошо полируются, что имеет значение при декоративно-защитных покрытиях. Хорошо оснащенные гальванические цехи имеются почти на всех машиностроительных и металлообрабатывающих заводах.

**Серебрение**

Серебро обладает высокой электропроводностью, отражательной способностью и химической устойчивостью, особенно в условиях действия щелочных растворов и большинства органических кислот. Поэтому, покрытия серебром получило применение, главным образом для улучшения электропроводящих свойств поверхности токонесущих деталей, придания поверхности высоких оптических свойств, для защиты химической аппаратуры и приборов от коррозии под действием щелочей и органических кислот, а так же с декоративной целью.

Наиболее распространены **цинкование и меднение.**

Общая система мероприятий при нанесении гальванических покрытий установлено ГОСТом 12.3.008-75 и ССБТ “ Производство покрытий металлических и неметаллических. Общие требования безопасности “. Основными требованиями являются автоматизация и герметизация процессов – источников опасных и вредных производственных факторов.

**1.2 ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА**

Почти все технологические процессы металлопокрытий являются источниками выделения в воздушную среду вредных химических веществ. Агрегатное состояние вредных выделений (в виде газов, паров, пыли) и их количественная характеристика зависят от условий технологии, в ряде случаев от соблюдения режима работы.

Например, при процессах гальванопокрытий необоснованное увеличение плотности тока, концентрации раствора и повышение температуры электролита приводят к бурному выделению водорода и кислорода с выносом в воздушную среду тумана электролита и продуктов распада.

При высокой температуре травильного и гальванического раствора он усиленно испаряется, загрязняя воздушную среду. Наибольшую опасность представляет выделение в воздух цианистых соединений (пары цианистого водорода, раствора КСN, NаСN) при цианистом серебрении, меднении, цинковании, кадмировании в щелочных цианистых ваннах. Причины выделения цианидов в воздух заключаются в возможном изменении рН электролита от резко щелочного до кислого. В обычных условиях теоретически кислая среда создается три воздействии на раствор СО2 воздуха, а также возможной диссоциации воды под воздействием электрического тока на ионы Н+ и ОН-.

Эти условия, однако, на практике не влекут за собой массивных выделений цианистого водорода, так как среда остается щелочной. Но в аварийных ситуациях (попадание кислот в цианистые ванны, объединение вентиляционных воздушных потоков или сточных вод от цианистых и кислых травильных ванн) может произойти выделение цианистого водорода в опасных концентрациях.

Выделяющиеся при процессах травления серный ангидрид, окислы азота, хлористый водород (соответственно при применении серной, азотной, соляной кислоты) в настоящее время редко определяются в воздухе производственных помещений ввиду осуществления эффективных технологических и санитарно-технических мероприятий.

Однако в отдельных аварийных случаях их поступление в воздух рабочей зоны может иметь место. Помимо загрязнения воздушной среды химически вредными веществами, отрицательное влияние имеет и прямое воздействие на кожу и слизистые оболочки электролитов (при гальванопокрытии), обезжиривающих и травильных растворов, щелочей и кислот при оксидировании и др.

До 10% рабочих гальванических и других цехов металлопокрытий занято дозировкой, приготовлением и смешиванием сыпучих компонентов, растворов, электролитов. Этот персонал иногда подвергается воздействию сухих порошкообразных веществ или концентрированных (до растворения или разбавления) токсических веществ например, цианистые соли, хромпик, кислоты).

Воздушная среда гальванических цехов может загрязняться веществами, замещающими заведомо токсичные (например, этилендиамин и полиэтиленполиамины вместо цианистых солей при цианистом меднении) или играющими вспомогательную роль в процессах покрытия (аммиак при применении сернокислого аммония в ряде процессов для ощелачивания раствора).

Пары расплавленных металлов в ряде перечисленных выше процессов (свинец, цинк) могут вызвать ряд специфических патологических изменений.

Органические растворители, хлорированные углеводороды, входящие в состав обезжиривающих растворов, при постоянном вдыхании могут также привести к профессиональным отравлениям.

Особое значение в практике гальванопокрытий имеет воздействие на рабочих хромового ангидрида, что может проявляться в виде поражений слизистой оболочки носа. В зависимости от концентраций хромового ангидрида в воздухе симптоматика различна: при малых 'концентрациях, в 2 - 3 раза превышающих ПДК, отмечались насморк, раздражение слизистой носа, незначительные носовые кровоточения. При более высоких концентрациях появлялись некрозы участков слизистой, язвы вплоть до прободений перегородки носа.

Выделения в воздушную среду паров кислот и щелочей оказывают раздражающее воздействие на слизистые оболочки дыхательных путей, глаз, разрушают зубную эмаль. В гальванических производственных участках наиболее неблагоприятное воздействие оказывают соли никеля и хрома, обладающие сенсибилизирующим эффектом. Их воздействие особенно сильно проявляется после предшествующего контакта с обезжиривающими щелочами и органическими растворителями.

Клиническая картина профзаболевания кожи в результате воздействия солей никеля аналогична экземе с локализацией на сгибательных поверхностях предплечья, при воздействии солей хрома выявили экзему и дерматит. Эти заболевания легко рецидивируют при возобновлении контакта с сенсибилизаторами.

Кислоты и щелочи при попадании на кожу вызывают характерные ожог. Растворители и хлорированные углеводороды оказывают раздражающее действие, вызывают (бензин) хронические экземы, дерматиты, сухость кожи, трещины.

Иногда кожные поражения от воздействия химически активных веществ отмечаются у лиц, к которым детали поступают в дальнейших технологических процессах и операциях (сборщики). Это происходит из-за наличия на поверхности деталей некоторого количества кислот либо хромового ангидрида.

**2. ОВПФ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

В гальванических цехах источниками опасности являются технологические процессы подготовки поверхности, приготовления растворов и электролитов, нанесение покрытий. Методы очистки поверхностей характеризуются повышенной запыленностью, шумом и вибрацией. Используемые для приготовления растворов щелочи, кислоты, соли при воздействии на организм могут вызвать отравление или профзаболевание. Использование ручного виброинструмента для шлифования поверхностей может быть причиной виброболезни. Работа на ультразвуковых ваннах очистки сопряжена с воздействием на работающего звуковых и ультразвуковых колебаний. Кроме того, обилие промывных ванн в помещении создает повышенную влажность. Нормальные для работы условия обеспечиваются хорошим освещением, приточно-вытяжной вентиляцией и поддержанием нормальной температуры воздуха в цехе.

**2.1 ОВПФ ПРИ НАНЕСЕНИИ МЕТАЛЛОПОКРЫТИЙ**

**Таблица 1.Перечень опасных и вредных производственных факторов при нанесении металлопокрытий**

| Операция или процесс | ОВПФ |
| --- | --- |
| Подготовка поверхности деталей перед нанесением металлопокрытий | |
| Шлифование  и полирование | Металлическая пыль пасты на основе оксида хрома |
| Гидропескоструйная обработка | Растворы нитрата натрия или хромпика |
| Дробеструйная обработка | Металлическая пыль |
| Подводное полирование | Горячий мыльный раствор: эмульсия гашеной извести; пары серной кислоты, калиевого хромпика |
| Галтовка | Брызги раствора кальцинированной соды, калиевого хромпика |
| Виброабразивная обработка | То же |
| Обезжиривание |  |
| органическими растворителями | Пары органических растворителей  Пары каустической соды |
| щелочными растворителями | Пары щелочных растворов, брызги щелочей |
| электрохимическое |
| Активация | Пары серной и соляной кислот, брызги кислот |
| Травление: |  |
| химическое | Пары серной, соляной и азотной кислот, оксид азота. Повышенный уровень ультразвука |
| катодное | Фторид водорода, пары соляной, серной и азотной кислот, оксид азота |
| анодное | Пары серной и фосфорной кислот, хромового ангидрида, брызги кислоты |
| Химическое полирование | Пары хромового ангидрида, серной, соляной и ортофосфорной кислот, оксид азота |
| Электрохимическое | Пары хромового ангидрида, серной, ортофосфорной кислот, |
| полирование | оксиды азота |
| Ультразвуковое  Удаление окисных  пленок, загрязнений | Брызги щелочных растворов. Повышенный уровень ультразвуков Электромагнитное излучение |
| Приготовление растворов кислот и щелочей | |
| Приготовление растворов кислот и щелочей | Пары кислот, фторид и хлорид водорода, растворы щелочей |
| Нанесение металлопокрытий.  Электрохимический способ | |
| Цинкование  в электролитах: |  |
| кислых | Пары кислот |
| цианистых | Синильная кислота, цианистые соединения |
| аммиакатных | Соединения цинка, аммиак |
| цинкатных | Соединение цинка |
| Кадмирование  в электролитах: |  |
| кислых | Кислота борофтористо-водородная |
|  | Пары щелочи и синильной кислоты |
|  |  |
| цианистых | Брызги щелочи и кислоты |
| Лужение  в электролитах: |  |
| кислых | Соединения олова, пары серной кислоты |
| щелочных | Пары щелочей, брызги щелочей |
| Свинцевание | Соединения свинца, пары борофтористо-водородной и кремнефтористо-водородной кислот |
| Меднение  в электролитах: |  |
| цианистых | Соединения меди, цианистые соединения, синильная кислота |
| нецианистых щелочных | Пары и брызги щелочи |
| нецианистых кислых | Пары серной, борофтористо-водородной, кремнефтористо-водородной кислот; брызги электролита |
| Никелирование | Брызги электролита |
| Хромирование | Пары хромового ангидрида, пары и брызги серной кислоты |
| Железнение | Пары соляной кислоты, аммиак |
| Серебрение в  цианистых электролитах | Брызги солей серебра, цианистые соединения, пары синильной кислоты |
| Золочение в  цианистых электролитах | Пары синильной кислоты |
| Палладирование | Аммиак |
| Родирование | То же |
|  |  |
| Химический способ | |
| Меднение | Пары кислот, аммиак, брызги электролита |
| Никелирование | Соединения никеля, пары аммиака, кислот |
| Серебрение | Аммиак, пары серной кислоты |
| Анодное окисление | Пары серной, щавелевой, фосфорной кислот, бихроматов, аммиак |
| Оксидирование  черных металлов | Оксиды азота, пары щелочей и фосфорной кислоты, брызги щелочей, нитритные соли |
| Оксидирование алюминия и  его сплавов | Пары хромовых соединений, щелочей или фторид водорода |
| Оксидирование магния и его сплавов | То же |
| Хроматирование | Пары кислот, оксиды азота, соединения хрома, брызги кислот |
| Фосфатирование  черных металлов | Пары фосфорной кислоты, фторид водорода, соединение цинка |
| Фосфатирование цветных металлов | Фторид водорода, соединения цинка, соли азотной и азотистой кислоты |
| Физические способы | |
| Горячий способ: |  |
| лужение | Пары аммиака, оксиды олова; брызги расплава олова |
| сплавом олово- свинец | Пары и оксиды олова и свинца |
| цинкование | Пары оксидов цинка |
| Диффузионный способ: |  |
| цинкового | Цинковая пыль |
| кремниевого | Кремниевая пыль |
| алюминиевого | Пыль алюминиевая и его оксидов |
| Металлизационный  способ нанесения покрытий: |  |
| цинкового | Повышенная запыленность металлической пылью |
| кадмиевого | То же |
|  |  |
| алюминиевого | » |
| свинцового | » |
| оловянного | » |
| никелевого | » |
| медного | » |

**2.2 ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРОИЗВОДСТВА**

Наиболее вредными и опасными в обращении веществами являются:

**НАТР ЕДКИЙ (NaOH)**

При попадании раствора или пыли на кожу образуется мягкий струп. Возникают язвы, экземы, особенно в суставных складках пальцев. Опасно попадание даже самых малых количеств NaOH в глаза; поражается не только роговица, но и в следствии быстрого проникновения NaOH в глубь страдают и глубокие части глаза. Исходом может быть слепота. При попадании на кожу —обмывание пораженного участка струей воды в течении 10мин, затем примочки из 5% раствора уксусной или лимонной кислоты. При попадании в глаза —тщательное немедленное промывание струей воды или физиологическим раствором в течении 10— мин. ПДК —0,5 мг/м3.

Индивидуальная защита: спецодежда из плотной ткани, резиновые перчатки, нарукавники, фартуки, обувь.

**СОДА КАЛЬЦИНИРОВАННАЯ (Na2 CO4)**

При работе с содой кальцинированной наблюдаются изъявления слизистой носа, подобно возникающим при действии соединений хрома. Вдыхание пыли может вызывать раздражение дыхательных путей, коньюктивит. При длительной работе с растворами возможны: экземы, раздражение кожи. Концентрированный раствор Na2 CO4 вызывает ожог, некроз, а в последующем помутнение роговицы. ПДК —2мг/м3.

Индивидуальная защита: спецодежда из плотной ткани, резиновые перчатки, нарукавники, фартук, обувь.

**СОЛЯНАЯ КИСЛОТА (HCL)**

При высоких концентрациях — раздражение слизистых, в особенности носа, коньюктивит, помутнение роговицы, покалывание в груди, насморк, кашель, хроническое отравление вызывает катары дыхательных путей, разрушение зубов, изменение слизистой носа и даже пропадение носовой перегородки; желудочно-кишечные расстройства, возможны воспалительные заболевания кожи. Обычно причина отравлений не газообразный HCL, а туман HCL, образующийся при взаимодействии газа с водяными парами воздуха.

При отравлении, немедленно вывести пострадавшего на свежий воздух, освободить от стесняющей дыхание одежды. Ингаляция кислородом. Промывание глаз, носа, полоскание 2% раствором соды. При поражении глаз после промывания впустить в глаза по 1 капле 2% раствора новокаина. При попадании крепкой кислоты на кожу — немедленное обмывание ее водой в течении 5 — мин. ПДК — 5 мг/м3.

Индивидуальная защита: фильтрующий промышленный противогаз марки В, защитные герметичные очки. Спецодежда из кислотоупорной ткани. Рукавицы, перчатки из стойкой резины. Сапоги из противокислотной резины.

**СИНИЛЬНАЯ КИСЛОТА (HCN)**

Отравления синильной кислотой и её соединениями возможны при обработке руды (цианировании), гальваническом покрытии металлов, дезинсекции и дератизации помещений и т. п. Попадая в организм через дыхательные пути, реже — через кожу, синильная кислота блокирует дыхательный фермент цитохромоксидазу и вызывает кислородное голодание тканей. При острых отравлениях наблюдаются раздражение слизистых оболочек, слабость, головокружение, тошнота, рвота; затем преобладают дыхательные расстройства — редкое глубокое дыхание, мучительная одышка, наступают замедление и остановка дыхания. При хронических отравлениях синильной кислотой беспокоят головная боль, утомляемость, отмечаются низкое артериальное давление, изменения электрокардиограммы, в крови — снижение уровня сахара и повышенное содержание гемоглобина, молочной кислоты и т. д. Действие цианидов калия и натрия на кожу может вызвать образование трещин, развитие экземы.

Индивидуальная защита: фильтрующий промышленный противогаз, защитные герметичные очки. Спецодежда из кислотоупорной ткани. Рукавицы, перчатки из стойкой резины. Сапоги из противокислотной резины.

**АММИАК (NH3)**

Пары аммиака сильно раздражают слизистые оболочки глаз и органов дыхания, а также кожные покровы. Это мы и воспринимаем как резкий запах. Пары аммиака вызывают обильное слезотечение, боль в глазах, химический ожог конъюктивы и роговицы, потерю зрения, приступы кашля, покраснение и зуд кожи. При соприкосновении сжиженного аммиака и его растворов с кожей возникает жжение, возможен химический ожог с пузырями, изъязвлениями. Кроме того, сжиженный аммиак при испарении поглощает тепло, и при соприкосновении с кожей возникает обморожение различной степени. ПДК в воздухе рабочей зоны производственного помещения составляет 20 мг/м³.

**2.3 ШУМ И ВИБРАЦИЯ**

Высокий уровень шума и вибрации, сопровождающий эксплуатацию оборудования во всех сферах производства (машиностроении, строительстве, сельском хозяйстве и др.), приводит к снижению производительности труда, ухудшению качества выпускаемой продукции и самочувствия работающих. Причем при значительной доле тяжелых и неквалифицированных работ эти факторы (шум и вибрация) могут стать причиной профессиональных заболеваний.

Борьбе с шумом и вибрацией в гальванических цехах настоящее время уделяется все большее внимание. Это связано с особо опасным воздействием их на организм человека, а также с тем, что шум и вибрация на рабочих местах постоянно возрастает за счет укрупнения производств, использования оборудования и механизмов большей мощности.

Шум в цехе получается в результате работы двигателей, насосов, мешалок. Шум и вибрация вредно действует на человеческий организм. При длительном воздействии шума не только снижается острота слуха, но и изменяется кровяное давление, ослабляется внимание, ухудшается зрение. При одновременной работе двигатели, насосы, мешалки не превышают допустимый уровень звука на рабочих местах 80 дБ, согласно СН 3223-85, поэтому нет необходимости применять меры для звукоизоляции. Чтобы ослабить распространение вибрации по конструкции здания, вызываемых работой вентиляторов и насосов, под их основание закладывают упругие материалы.

**3. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ОВПФ В ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ**

**3.1 ВЕНТИЛЯЦИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЦЕХА**

Существуют нормы предельно допустимых концентраций ПДК вредных веществ в воздухе рабочих помещений. Эти нормы включают довольно много веществ, выделяющихся в процессе работы гальванического оборудования (брызги и пыль химикатов, пыль абразивов, пары растворителей и т.п.). Для того чтобы их концентрация не превысила допустимого предела, применяются различные меры. Наиболее распространенной и наиболее действенной из них является оборудование цеха приточно- вытяжной вентиляцией, назначение которой состоит в том, чтобы за счет обмена воздуха, т.е. отсоса загрязненного и подачи свежего, поддерживать содержание вредных веществ в воздухе гальванического цеха на уровне, не превышающем требований ПДК.

Вентиляция воздуха может происходить за счет разности его температур внутри и снаружи помещения, через открытые окна, случайные щели, даже через стены при их относительно пористом материале, но эта так называемая естественная вентиляция мало производительна, а по направлению и скорости движения воздуха плохо поддается управлению. Значительно более эффективна принудительная промышленная вентиляция, при которой воздух отсасывается или подается вентилятором с силовым приводом. Принудительная вентиляция позволяет отсасывать воздух с нужной интенсивностью непосредственно из мест вредных выделений и подавать свежий воздух, рационально распределяя его по помещению.

Вся приточно - вытяжная система вентиляции гальванического производства, а часто и сообщающихся с ним соседних помещений, представляет собой единое целое, в котором все движения воздуха в трубопроводах и в самом помещении связаны между собой.

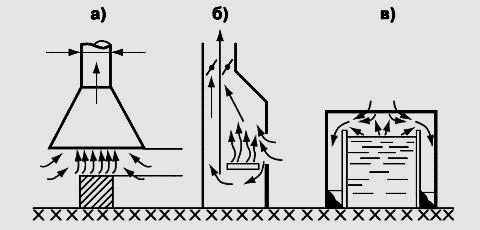
Поэтому, какое-либо нарушение предусмотренной проектом взаимозависимости путем, например, переделки каких-нибудь элементов воздуховода или, что гораздо хуже и абсолютно недопустимо, присоединением дополнительных потребителей, не подкрепленное расчетом и соответствующими конструктивными мероприятиями, может катастрофически сказаться на вентиляции всего помещения.

Изготовление и переделки вентиляции должны проводится только квалифицированным специалистам, так как исправность вентиляции - это вопрос здоровья и даже жизни работающих в гальваническом цехе специалистов.

**Бортовые отсосы гальванического оборудования**

Конструкция бортового отсоса сказывается не только на эффективности работы вентиляции, но и на удобстве работы гальваника, а, следовательно, и на его производительности.

Системы вентиляции, применяемые в гальванических цехах это: вытяжные шкафы, внутри которых устанавливается оборудование; вытяжные зонты (колпаки), устанавливаемые над оборудованием, в том числе над электрофлотаторами; отсасывающие решетки, устанавливаемые сбоку от оборудования с его нерабочей стороны; бортовые отсосы, устанавливаемые на уровне верхнего края гальванических ванн и установок обработки поверхностей. Эти системы показаны на Рис.1



**Рис.1 Воздухопринемные устройства местных вытяжных систем: вытяжной зонт (а); вытяжной шкаф (б); бортовой отсос (в).**

Характеристика отсасывающих устройств представлена в **Таблице 2.**

**Таблица 2. Характеристика вентиляционных отсосов, применяемых в гальванических цехах**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип | Достоинства | Недостатки | Области применения |
| Вытяжной шкаф | Хорошо изолирует помещения от вредных выделений из оборудования, стоящего внутри шкафа | Затрудненность доступа к оборудованию. При работе над оборудованием человек находится в зоне вредных выделений | При травлении цветных металлов |
| Вытяжной зонт (колпак) | Простота изготовления | При работе над оборудованием человек находится в струе отсасываемых вредных веществ. Расход воздуха очень велик, гак как трудно избежать непроизводительного подсасывания воздуха с боков | При работе в наливных колоколах с газвыделяющими щелочными электролитами или при очистке колоколов от наростов травлением в кислотах |
| Панель Чернобережского  (панели равномерного всасывания) | Мало мешает работе, особенно если оборудование стоит у стены и панель не мешает проходу. Хорошо улавливает выделения легких газов, например водяного пара | Требует значительного расхода воздуха. Неудобен ее монтаж при свободно стоящем оборудовании | На промывочных ваннах с горячей водой при их одностороннем обслуживании. В гальванических цехах применяется редко |
| Бортовой отсос | Хорошо удаляет брызги и тяжелые газы и в большинстве случаев легкие газы. Рабочий, наклоняющийся над оборудованием, находится вне зоны вредных выделений | Увеличивает ширину оборудования, несколько затрудняя доступ к противоположному от рабочего краю ванны | На всех видах гальванического оборудования, включая даже некоторые типы вращающихся колоколов и барабанов |

Принцип работы наиболее универсального для гальванического оборудования вентиляционного оборудования - «бортового отсоса» в том, что всасываемый с большой скоростью через узкую заборную щель отсоса воздух образует над зеркалом раствора электролита сильную горизонтальную струю (факел), которая сбивает с вертикального пути выбрасываемые из раствора капли и этим заставляет их главную массу упасть обратно в ванну, а остальные капли и газы увлекаются в вентиляционные отсосы.

Эта работа местного вентиляционного отсоса особенно хорошо наблюдается над гальванической ванной хромирования, брызги от которой ярко окрашены и их путь легко проследить.

Бортовые отсосы получили наибольшее распространение в гальваническом производстве, так как они удобны, эффективны и экономичны.

**3.2 ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЦЕХА**

Предназначение очистных сооружений заключается в том, чтобы очистить сточные воды (кислотно-щелочных, хромсодержащих, цианистых, фторсодержащих) после операций промывки в гальваническом производстве до норм предельно допустимых концентраций ПДК вредных веществ по тяжелым металлам с последующим сбросом очищенной воды в систему канализации или возвратом на повторное использование в цикле оборотного водоснабжения предприятия.

Сточные воды из гальванического цеха поступают самотеком на очистные сооружения по раздельным трубопроводам для каждого вида загрязнений. Смешение стоков разных видов не допускается. Стоки содержат циан, 6-ти валентный хром, кислоты, щелочи и соли тяжелых металлов (никеля, цинка, железа), содержание которых при сбросе в городскую канализацию лимитируется санитарными нормами.

Сточные воды после ванн электрохимического обезжиривания и после ванн травления гальванического цеха, загрязненные кислотами, щелочами и солями тяжелых металлов очищаются химическим способом на заводских очистных сооружениях.

Этот метод обработки кислотно - щелочных стоков учитывает возможность наличия в кислотно – щелочных стоках примесей тяжелых металлов. Сущность процесса обезвреживания кислотно-щелочных стоков заключается во взаимной нейтрализации этих стоков с последующей донейтрализацией их раствором щелочи и высаждении растворенных металлов в виде гидроокисей раствором гашеной извести.

**3.3 ОБЩИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ**

Помещения цехов металлопокрытий должны преимущественно располагаться в одноэтажных зданиях. В случае многоэтажности здания цехи располагаются в I этаже, а ряд санитарно-технических устройств (воздуховоды, канализационные стоки, склады и др.) желательно размещать ниже уровня нулевой отметки (в подвалах). Помещения складов, дозировочные отделения, участки приготовления электролитов, подготовки поверхности (травление) должны быть изолированы друг от друга и обеспечены необходимыми вентиляционными устройствами.

В помещениях предусматриваются кислотоупорные полы из специального асфальта, бетона, облицовка стен на высоту 1,5 м от пола кислотоупорной 'керамической плиткой на специальной кислотоупорной мастике. В полу должны быть стоки-трапы. Расположение гальванических ванн с применением цианистых солей должно предусматриваться на наибольшем расстоянии от ванн с кислыми растворами.

Оборудование не должно занимать более 20% площади цеха, необходимо устройство проходов и проездов. Из санитарно-технических устройств наиболее эффективна местная вытяжная вентиляция, обеспечивающая улавливание .вредных выделений в месте их образования. Ряд гальванических процессов осуществляется в ваннах без необходимости местной вытяжной вентиляции. К ним относятся: ванны меднения и цинкования в кислом электролите, ванны химической нейтрализации (сода), дека-цитирования, 'промывки в горячей и холодной воде, осветления. Однако подавляющее большинство гальванических ванн и прочих агрегатов для металлопокрытий должно быть обеспечено укрытиями с вытяжной вентиляцией либо бортовыми отсосами.

Количество воздуха, удаляемого бортовыми отсосами, и минимальная скорость движения воздуха над ваннами в зависимости от характера процесса отражены в СН 245—71 и в специальных санитарных правилах. В зависимости от ширины ванн применяют однобортовые отсосы (ширина до 700 мм), двубортовые (ширина 700—2000 мм), однобортовые со сдувкой (свыше 2000 мм). Для возмещения удаляемого от ванн воздуха организуется механический приток в верхнюю зону с равномерным распределением по всему помещению, скорость притока должна быть малой (не более 2 м/с). Необходимо подавать при этом не более 2000 ж3 воздуха в 1 ч на каждые 15 ж2 площади пола основного производственного помещения.

Для предупреждения выделения вредных газов и паров с поверхности электролита применяют присадки. В настоящее время для гальванических и травильных ванн применяют с этой целью ряд ингибиторов кислотной коррозии.

Механизация и автоматизация процессов металлопокрытий ликвидирует ручные операции и устраняет контакт с вредными веществами. Не менее важна и замена токсических электролитов и составов менее токсичными, если это допускается технологией (например, замена цианистого цинкования аммиакатным, цианистого меднения—этилендиаминовыми полиэтиленполиаминовым, исключение хромпика).

Для защиты .кожных покровов от воздействия агрессивных веществ рабочие-гальваники обеспечиваются рукавицами, фартуками, сапогами, .не пропускающими - влаги и кислотостойкими, а рабочие других участков металлопокрытий в необходимых случаях — очками и фильтрующими противогазами. Необходимо после работы смазывать кожные покровы индифферентными мазями и кремами. При определении повышенной чувствительности работающих к никелю или хрому с помощью кожных проб или в ходе медосмотров их следует переводить на другую работу.

При работах с .цианидами и соединениями хрома особое внимание должно быть обращено на немедленную обработку микро- и макроповреждений кожи (антисептический раствор и липкий пластырь).

Рабочие-гальваники должны быть хорошо проинструктированы по вопросам безопасной работы в условиях наличия электрического тока, их следует обучить мерам первой помощи при поражении током и при попадании раствора электролита в глаза. Рабочие и служащие заводов машиностроительной промышленности проходят предварительные и периодические медицинские осмотры 1 раз в 24 месяца.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Как видно из изложенного, на большинстве участков гальванического производства происходит выделение в воздух рабочей зоны жидкостных, газообразных и пылевых аэрозолей.

Одним из наиболее неблагоприятных факторов гальванического производства является загрязнение наружного воздуха на территории предприятия и внутренних помещениях соединениями металлов и различными ядовитыми парами, а также выбросы кислоты.

Во избежание неприятных чрезвычайных ситуаций необходимо заранее проводить проверку рабочего оборудования, газоводов, кислотопроводов, воздуховодов систем безопасности и прочего оборудования. Проводить планово-предупредительные работы. Постоянно соблюдать меры предосторожности и правила техники безопасности.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Все работающие в гальваническом цехе должны соблюдать следующие правила безопасности:

* выполнять только порученную работу; работать на исправном оборудовании, пользуясь исправными инструментами и приспособлениями;
* использовать инструмент только по его прямому назначению;
* обо всех неисправностях и возникшей во время работы опасности для окружающих (отсутствие ограждений, неизолированные электропровода и токоведущие части оборудования, инструментов и т. д.) немедленно сообщать мастеру;
* не поднимать тяжести сверх допустимой нормы (20 кг для женщин и 50 кг для мужчин);
* в рабочем помещении не хранить личные вещи, не принимать пищу и воду, не курить.

Перед началом работы следует:

* надевать рабочую одежду (халат, фартук, нарукавники, резиновые сапоги и перчатки, защитные очки) в зависимости от характера выполняемой работы;
* внимательно осмотреть рабочее место и привести его в порядок: убрать все лишние предметы; разложить инструменты, приспособления, необходимые для работы материалы и детали в удобном и безопасном порядке, придерживаясь принципа: то, что берется левой рукой, должно находиться слева, а то, что правой,— справа; подготовить индивидуальные средства защиты и проверить их исправность;
* проверить, чтобы пол возле рабочего места был чистым, сухим, не загроможденным, а подвижная решетка — исправной;
* включить вентиляцию.

Во время работы необходимо:

* содержать рабочее место в чистоте и порядке; своевременно очищать его от пролитого электролита и других загрязнений; не загромождать проходы и проезды, аккуратно складывать материалы и изделия, чтобы они не разваливались;
* следить за исправностью оборудования, не допускать утечки электролитов;
* заполнять ванны электролитами только при включенной приточно-вытяжной вентиляции под наблюдением мастера;
* при составлении электролита кислоту добавлять к холодной воде и ни в коем случае не наоборот, так как это может привести к выбросу кислоты из сосуда; кислоту лить в воду тонкой струей, все время тщательно перемешивая раствор (добавлять кислоту к нагретой воде не допускается);
* при приготовлении смесей кислот последней следует наливать серную кислоту;
* пролитые кислоты и щелочи должны быть немедленно нейтрализованы и убраны: концентрированные кислоты обильно разбавляют водой, засыпают мелом до полной нейтрализации, затем полученную соль сметают и убирают;
* переносить бутыли с кислотами разрешается только в исключительных случаях и на близкие расстояния, при этом бутыли переносят два человека на специальных носилках, переносить бутыль с кислотой на спине, плечах или прижатой к груди запрещается;
* попавшие на открытые части тела брызги кислого электролита нужно смыть обильной струей воды, а затем 2 %-ным раствором соды и снова водой, брызги хромового электролита — 5 %-ным раствором гипосульфата, а электролита для оксидирования — водой; во всех случаях при попадании на тело кислоты или щелочи необходимо немедленно обработать пораженный участок водой (в течение 10 мин); для промывки глаз должны использоваться фонтанчики, установленные на рабочих местах;
* необходимо помнить, что всякое предварительное протирание облитых кислотой или щелочью участков кожи только усугубляет ожог;
* во избежание падения деталей в ванну с электролитом осмотр, чистка и закрепление их в приспособлении над поверхностью ванны запрещается;
* при извлечении деталей из ванны необходимо сделать выдержку для стекания электролита в ванну;
* штанги, подвески и аноды нужно чистить только мокрым способом, так как пыль цветных металлов ядовита и вдыхание ее может вызвать отравление;
* для извлечения деталей из ванны следует пользоваться специальными приспособлениями или инструментами — магнитами, щипцами, совками;
* кислоты и щелочи, хранящиеся в бутылях, бидонах, канистрах или бочках на складах, цеховых или заводских площадках, должны иметь бирки или этикетки с четким обозначением наименования продукта; если надпись стерлась или бирки и этикетки отсутствуют, то их нужно восстановить, для этого отбирают пробы и проводят анализ продуктов в химических лабораториях; случайные повреждения кожи рук необходимо немедленно защитить водонепроницаемым бинтом или обратиться в медпункт;
* спецодежду, загрязненную кислотами, щелочами и другими химическими веществами, следует немедленно снять и сдать в стирку.

После окончания работы нужно:

* обесточить ванны, перекрыть воду и пар;
* убрать рабочее место, почистить шланги, вынуть из ванны аноды и промыть трапы и пол;
* убрать детали, приспособления и инструменты в от¬веденные места;
* снять спецодежду и защитные средства, почистить и сложить их;
* вымыть руки и лицо теплой водой с мылом или принять душ.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Гальванотехника. Справочное издание. Ажогин Ф.Ф., Беленький М.А., Гальев Ч.В. и др. М. «Металлургия», 1987 год.
2. Справочник по гальванике. Каданер А.И. 1976 год.
3. Обезжиривание, травление и полирование металлов. Грилихес С.Я., М., Производственно-издательский комбинат ВИНТИ.
4. Краткий справочник Гальванотехника . Ямнольский А.М., Ильин В.А., «Машиностроение» 1981 год.
5. Защитные покрытия металлов. Лайнер В.И. М., «Металлургия» 1974 год.
6. Основы гальваники. Вячеславов П.М., «Лениздат», 1960 год.
7. Практические советы гальванику. Лобанов С.А. «Машиностроение» 1983 год.
8. Организация гальванического производства. Виноградов С.С., М «Глобус» 2005 год.
9. Электролитическое осаждение драгоценных металлов, Буркат Г.К., М, Технический комитет по стандартизации ТК 213, 1993 год.
10. Производственная санитария и гигиена труда. Уч. пос. для вузов, Глебова Е.В., М. Высш. шк., 2005 год.