Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра нефтехимии
и техногенной безопасности

Повышение уровня безопасности труда работников гальванического цеха

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВСРКОЙ РАБОТЫ

студента (ки) 4 курса 441 группы

направления 20.03.01 «Техносферная безопасность»
код и наименование направления, специальности
Института химии

Тихоновой Виолетты Витальевны

Научный руководитель

доцент, к.х.н. В.З. Угланова
должность, уч. ст., уч. зв. подпись, дата инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

д.х.н., профессор Р.И. Кузьмина
должность, уч. ст., уч. зв. подпись, дата инициалы, фамилия

Саратов 2018

ВВЕДЕНИЕ

Гальваническое производство занимает одно из первых мест в числе загрязнителей воздуха рабочей зоны. Побочными продуктами работы гальванических цехов являются вредные и ядовитые выделения в виде брызг и пыли химикатов, пыли абразивов, паров растворителей, которые опасны для человека и окружающей природной среды. Профессиональные заболевания, полученные персоналом в этих цехах, являются следствием воздействия вредных производственных факторов на производстве. Это приводит к снижению производительности труда работников и ухудшению качества выпускаемой продукции. В связи с этим минимизация опасностей в гальванических цехах различных производств, постоянный контроль за соблюдением мер предосторожности и правил техники безопасности, разработка мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности труда работников гальванического цеха являются актуальным задачами современной промышленности.

В связи с увеличением количества аварий в промышленности с причинением материального ущерба и нанесением вреда здоровью работников становится очевидным повышение уровня безопасности труда. Однако идентификация, оценка и анализ опасных факторов производства не всегда разработаны в должной мере.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка мероприятий по повышению уровня безопасности труда работников гальванического цеха.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1.Изучить особенности гальванического процесса; оценить профессиональный риск воздействия вредных и опасных факторов производства на работников;

2.Изучить методику расчета параметров производственного освещения и приточной вентиляции;

3.Разработать мероприятия по улучшению состояния безопасности труда и предотвращению травматизма;

4. Рассчитать эффективную приточную вентиляцию гальванического цеха;

5.Рассчитать искусственное освещение.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Вентиляция

Эффективным средством обеспечения надлежащей чистоты и допустимых параметров микроклимата воздуха рабочей зоны является промышленная вентиляция. Вентиляцией называется организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения загрязненного воздуха и подачу на его место свежего.

Побочными продуктами работы гальванических цехов являются вредные и ядовитые выделения в виде брызг и пыли химикатов, пыли абразивов, паров растворителей.

Концентрация вредных веществ в окружающем воздухе не должна превышать допустимого предела.

К условиям труда на производстве и в промышленности предъявляются строгие требования. Должны соблюдаться различные нормативы. Правильное выполнение многих требований влияет на качество воздушной среды. Его обеспечивает правильный воздухообмен. На большинстве промышленных предприятий его невозможно обеспечить за счет естественной вентиляции.

Наличие в производственных помещениях чистого и свежего воздуха – обязательная составляющая при обеспечении комфортных условий труда, т.к. повышенные концентрации в воздухе пыли, вредных паров и газов негативно влияют на жизнедеятельность людей.

Назначение вентиляции - обеспечение чистоты воздуха в производственных помещениях. Вентиляция используется для удаления из производственного помещения загрязненного или перегретого (охлажденного) воздуха и подачи вместо него чистого и охлажденного (нагретого) воздуха. В результате этого в рабочей зоне создаются необходимые благоприятные условия воздушной среды. Следовательно, повышается производительность, сокращается количество профессиональных заболеваний.

Эффективность принудительной вентиляции доказывать не имеет смысла, воздух при работе которой удаляется или подается в производственное помещение. Исправная вентиляция – это здоровье рабочих гальванического цеха.

Для того, чтобы обеспечить благоприятные условия воздушной среды, правильно наладить воздухообмен, необходимо рассчитать вентиляцию.

Обычно из помещения извлекается такое же количество воздуха, какое в него и подаётся. Однако бывают случаи, когда общий приток воздуха не равен вытяжке. Так, например, из помещений, в которых выделяются пахучие вещества или ядовитые газы, извлекается больше воздуха, чем подаётся через приточную систему для того, чтобы вредные газы и запахи не распространялись по всему зданию.

Приточная вентиляция устраивается для ассимиляции избыточного тепла влаги, разбавления вредных концентраций паров и газов, а также для обеспечения расчетных санитарно-гигиенических норм и свободного дыхания человека в рабочей зоне в соответствии с рисунком 1.

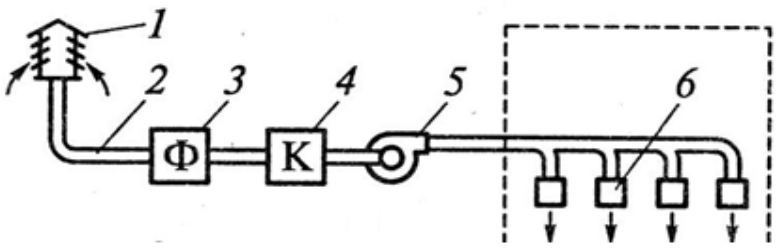

Рисунок 1 - Схема механической вентиляции.

Приточная вентиляция: 1 – воздухоприёмник, 2 – воздухоотвод, 3 – фильтр, 4 – калорифер, 5 – вентилятор, 6 – приточное отверстие.

При отрицательном тепловом балансе, т. е. при недостатке тепла, приточную вентиляцию устраивают с механическим побуждением и с подогревом всего объема приточного воздуха.

В ходе расчета приточной вентиляции были реализованы следующие цели:

- изучить методику определения необходимого воздухообмена в производственном помещении;

- определить необходимый воздухообмен по данным конкретного гальванического цеха;

- проанализировать возможные технические решения и подобрать вентиляционную установку.

Расчеты вели по следующим формулам:

$$L = L_{wz} + \frac{3{,}6Q - cL_{wz}(t_{wz} - t_{in})}{c(t_1 - t_{in})},$$

$$m = \frac{t_{wz} - t_{in}}{t_1 - t_{in}}$$

$$t_1 = t_{in} + \frac{[(t]wz - t_{in})}{m}$$

$$n = \frac{L}{V_p}.$$

$$t = t_{\text{р.з}} \frac{\Delta Q \cdot 3{,}6}{p \cdot C \cdot L_{wz}}$$

$$t_{in} = t_{ext} + \Delta t + 0{,}001 \cdot p$$

$$P = \Delta t \cdot \frac{L}{2{,}98}$$

Освещение

Свет представляет собой видимые глазом электромагнитные волны оптического диапазона длиной 380-760 нм, воспринимаемые сетчатой оболочкой зрительного анализатора.

Свет – естественное условие жизни человека, сохранения его здоровья. Сохранение зрения человека, состояние его центральной нервной системы и безопасность на производстве, производительность труда и качество выпускаемой продукции в значительной мере зависят от освещения.

Каждое производственное помещение должно иметь электрическое освещение; без освещения не может выполняться никакая работа. Плохое освещение приводит к снижению производительности труда, увеличению брака в производстве и, что совершенно недопустимо, к несчастным случаям, а также – к утомлению зрения рабочих, вызывающему преждевременное ослабление зрения, а иногда и тяжелые глазные заболевания.

С точки зрения гигиены труда основной светотехнической характеристикой является освещенность**.**

При проектировании освещения следует руководствоваться нормативными требованиями к освещению. Общее освещение производственных помещений при возможности предпочтительно устраивать локализованным, чему благоприятствуют большие размеры освещаемых поверхностей или размещение их сосредоточенными группами или рядами.

Основной задачей светотехнических расчётов для искусственного освещения является определение требуемой мощности электрической осветительной установки для создания заданной освещённости.

В ходе расчёта искусственного освещения решены следующие вопросы:

- выбор системы освещения;

- выбор источников света;

- выбор светильников и их размещение;

-расчёт освещения методом коэффициента использования светового

потока.

Выбор системы освещения

Для производственных помещений всех назначений применяются системы общего (равномерного или локализованного) и комбинированного (общего и местного) освещения. Выбор между равномерным и локализованным освещением проводится с учётом особенностей производственного процесса и размещения технологического оборудования. Система комбинированного освещения применяется для производственных помещений, в которых выполняются точные зрительные работы. Применение одного местного освещения на рабочих местах не допускается.

В этой работе для гальванического цеха рассчитывается общее равномерное освещение.

До настоящего времени в данном цехе используется смешанное (улично-витражное) и искусственное (общее и местное) освещение, но светильники в количестве 26 штук располагаются в два ряда и не обеспечивают равномерность освещения. В гальваническом цехе где выполняются зрительные работы, необходима освещенность 200 лк. Измеренное нами значение равно 174 лк, что отклоняется от нормы. Произведенный расчет освещения позволит в меньшей степени использовать местное освещение, являющееся причиной блёсткости (явление слепимости) из-за большой яркости местного освещения при проведении работ в гальваническом цехе. Тем самым снизится опасность нарушения зрительных функций, головных болей, быстрой утомляемости. Рациональное освещение производственного помещения не только окажет положительное психофизиологическое воздействие на работающих, но и будет способствовать повышению производительности труда. По данным НИИ труда оптимизация производственного освещения способствует повышению производительности труда на 10-20%, уменьшению брака на 20% и снижению количества несчастных случаев на 30%

Выбор источников света

Помещение гальванического цеха в соответствии с классификацией производств:

- по пожаробезопасности относится к категории Г;
- по пожароопасности к категории П-I I;
- по взрывоопасности к В-IIa;
- по опасности поражением электрическим током к 3 классу;
- по характеристике работ к категории IIa.

Источники света, применяемые для искусственного освещения, делят на две группы – газоразрядные лампы и лампы накаливания.

Для общего освещения, как правило, применяются газоразрядные лампы как энергетически более экономичные и обладающие большим сроком службы. Наиболее распространёнными являются люминесцентные лампы. По спектральному составу видимого света различают лампы дневного света (ЛД), дневного света с улучшенной цветопередачей (ЛДЦ), холодного белого (ЛХБ), тёплого белого (ЛТБ) и белого цвета (ЛБ). Наиболее широко применяются лампы типа ЛБ. При повышенных требованиях к передаче цветов освещением применяются лампы типа ЛХБ, ЛД, ЛДЦ. Лампа типа ЛТБ применяется для правильной цветопередачи человеческого лица. Кроме люминесцентных газоразрядных ламп (низкого давления) в производственном освещении применяют газоразрядные лампы высокого давления, например, лампы ДРЛ (дуговые ртутные люминесцентные) и др., которые можно использовать для освещения более высоких помещений (6-10 м). Основные характеристики люминесцентных ламп приведены в таблице 1

Таблица 1 – Основные характеристики люминесцентных ламп

Тип лампы	Мощность, Вт	Световой поток, лм
Лампы люминесцентные ртутные низкого давления		

Л6-20	20	1200
ЛБ-40	40	3000
ЛБ-80	**80**	**5200**
ЛД-40	40	2340
ЛД-80	80	4070
ЛДЦ-40	40	2100
ЛДЦ-80	80	3610
ЛТБ-40	40	2780
ЛТБ-80	80	4720
ЛХБ-40	40	2780
ЛХБ-80	80	4600

Необходимо произвести выбор светильника общего освещения, который производится на основе учета светотехнических, экономических требований, условий воздушной среды. Для обеспечения освещения данного гальванического участка будем использовать люминесцентные источники света, так как они отличаются своей энергоэкономичностью и повышенной световой отдачей.

Все люминесцентные лампы отличаются повышенной световой отдачей, небольшим потреблением энергии и очень длительным сроком службы.

Лампы люминесцентные низкого давления представляют собой стеклянную цилиндрическую трубку-колбу, внутренняя поверхность которой покрыта люминофором. По обоим концам лампы впаиваются ножки с катодами в соответствии с рисунком 2.

Рисунок 2 – Люминесцентные лампы низкого давления.

Основным источником оптического излучения в люминесцентных лампах является слой люминесцирующего вещества (люминофора), возбуждаемого ультрафиолетовым излучением электрического разряда в парах ртути. Люминесцентные лампы имеют в несколько раз большую световую отдачу, чем лампы накаливания.

Лампы люминесцентные серии ЛБ 80 - лампы люминесцентные низкого давления. Предназначены для освещения закрытых помещений, а также для наружной установки, работают в электрических сетях переменного тока напряжением 127-220 В, частотой 50 Гц и включаются в сеть вместе с соответствующей пускорегулирующей аппаратурой, в схемах стартерного зажигания. Тип цоколя люминесцентной лампы G13.

Выберем люминесцентные лампы типа ЛБ-80 мощностью 80 Вт с расчетным значением светового потока 5200 лм, длина лампы со штырьками 1514,2 мм (Таблица 2).

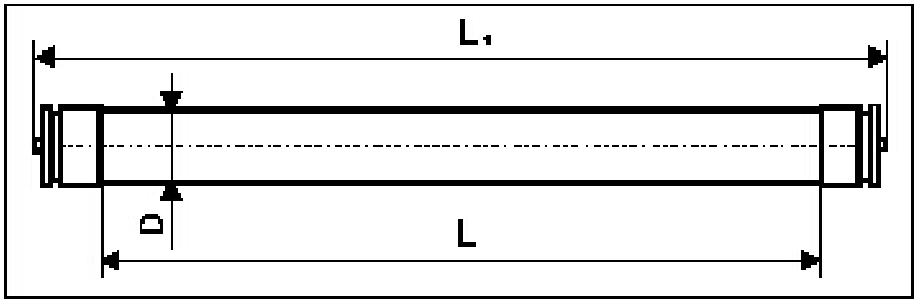

Рисунок 3 – Люминесцентные лампы типа ЛБ.

Цеху присуща повышенная влажность и высокая химическая активность среды, поэтому в качестве светильников используем взрывозащищенный Н4Т4Л-2х80 (Рисунок 4). Длина светильника 1690 мм.

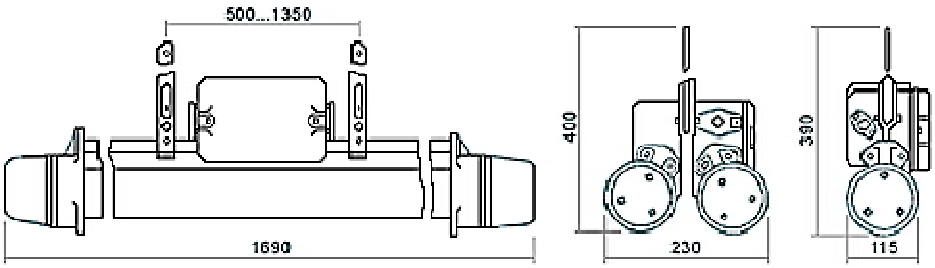

Рисунок 4 – Светильники взрывобезопасные промышленные Н4Т4Л IP54.

Назначение светильников - защита лампы от воздействия внешней среды. Светильник – это лампа с арматурой, основное назначение которой перераспределение светового потока в требуемом направлении.

Светильники серии Н4Т4Л предназначены для общего освещения производственных взрывоопасных помещений классов В-Ia, В-Iб, В-II, В-IIa, пожароопасных зон классов П-I, П-II, (нефтеперерабатывающей, деревоперерабатывающей, химической и других отраслей промышленности) при условии соблюдения требований ДНАОП 0.00-1.32-01, ПУЭ и других нормативных документов в помещениях нефтяной, нефтеперерабатывающей, газовой, химической, цементной, деревообрабатывающей и других отраслей промышленности. Температура окружающей среды при эксплуатации от +5°С до +40°С.

Расчеты велись по следующим формулам:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)}$$

$$N = \frac{E_н \cdot S \cdot K_э \cdot z}{n \cdot F \cdot E \cdot \mu}$$

$$(N_л - 1) \cdot r + N_л \cdot 1 + 2 \cdot l_{cm} = A$$

$$r = (A - l_{cm} \cdot 2 - N_л \cdot 1) \cdot (N_л - 1)$$

$$E = \frac{(FE \cdot N \cdot n \cdot \eta)}{(S \cdot K_з \cdot Z)}$$

$$\Delta = \frac{E_н - E}{E} \cdot 100\%$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1) Разместить 3 линии светильников в каждой из которых 11 светильников таким образов уровень освещенности будет равен 195, сейчас имеется 174 лк, что отклоняется от нормативной освещенности равной 200 лк. Таким образом мы обеспечим равномерность освещенности.

2) Размещение 2 вентиляторов и 10 электроколориферов по 5 на каждый вентилятор, на основе недостаточной эффективности приточной вентиляции. Они обеспечат необходимый воздухообмен в цеху.

3) Обеспечение работников необходимыми СИЗ (средствами защиты органов дыхания, глаз и кожных покровов).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Тихонов К.И. Электроосаждение металлов из органических растворителей : учебное пособие / К.И. Тихонов, Н.И. Агафонова. Л., 1979. 84 с.

2 Коротин А.И. Технология нанесения гальванических покрытий / А.И.Коротин. М.: Издательство «Высшая школа», 1984. 105с.

3 Трушкова, Е.А. Анализ условий труда работников гальванического производства / Е.А.Трушкова, А.С. Шумилова // Научный форум : Технические и физико-математические науки Ст. в сборнике материалов VI международной заочной научно-практической конференции, июль, Москва, 2017. С. 33-38.

4 ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1). М.: Изд-во стандартов, 1989. 49 с.

5 ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2). М.: Изд-во стандартов, 2000. 9 с.

6 Будыкина, Т.А. Мероприятия по улучшению условий труда гальваников / Т.А. Будыкина, Н.А. Прудников, Д.С. Беликова // 2-ая Международная научно-практическая конференция «Перспективы развития техологий обработки и оборудования в машиностроении сборник научных статей», февраль, Курск, 2017. С. 46-49.

7 Новохатская Э.А. Некоторые аспекты безопасности труда на гальванических производствах / Э.А. Новохатская. // XIII Международный социальный конгресс «Сплоченность общества и социальная справедливость: мировые тренды и российская реальность», ноябрь, Москва, С. 76-92.

8 Виноградов, С.С. Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование. прил. к журн. «Гальванотехника и обработка поверхности» / С. С. Виноградов; под. ред. В. Н. Кудрявцева. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Издательство «Глобус», 2005. 251 с.

9 ГОСТ 12.0.004-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. М.: Изд-во стандартов, 2017. 36 с.

10 ГОСТ 12.4.011-89. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. М.: Изд-во стандартов, 1990. 8 с.

11 Буренко, Л.А. Предупреждение производственного травматизма и профессиональных заболеваний путем выявления и снижения (устранения) рисков. / Л.А. Буренко, Е.М. Филиппова, В.А. Казакова, И. Б. Ивлева // Труды ГОСНИТИ. 2014. Т. 114. № 1. С. 59-65.

12 СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменением N 1). М: Минрегион России, 2011. 13 с.

13 СНиП 2.09.04-87. Административные и бытовые здания (с Изменениями N 1, 2, 3). М. Госстрой России, 1994. 18 с.

14 ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1). М.: Изд-во стандартов, 1988. 78 с.

15 СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. [Электронный ресурс] [сайт]. URL: http://docs.cntd.ru/document/901704046 (дата обращения 19.04.18). Загл. с экрана. Яз. рус.

16 ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1). М.: Изд-во стандартов, 1992. 68 с. [Электронный ресурс] [сайт]. URL: http://docs.cntd.ru/document/9051953 (дата обращения 25.04.18). Загл. с экрана. Яз. рус.

17 ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Взрывобезопасность. Общие требования (с Изменением N 1). М.: Изд-во стандартов, 1976. 7 с. [Электронный ресурс] [сайт]. URL: http://docs.cntd.ru/document/5200270 (дата обращения 25.04.18). Загл. с экрана. Яз. рус.

18 СП 30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. М: Минрегион России, 2012.51 с. [Электронный ресурс] [сайт]. URL: http://docs.cntd.ru/document/1200091049 (дата обращения 12.04.18). Загл. с экрана. Яз. рус.

19 ГОСТ 12.1.001-89. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Ультразвук. Общие требования безопасности. М.: Изд-во стандартов, 1989. 10 с. [Электронный ресурс] [сайт]. URL: http://docs.cntd.ru/document/5200273 (дата обращения 10.04.18). Загл. с экрана. Яз. рус.

20 ГОСТ 12.1.003-83. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (с Изменением N 1). М.: Изд-во стандартов, 1983. 13 с. [Электронный ресурс] [сайт]. URL:

http://docs.cntd.ru/document/5200291(дата обращения 10.05.18). Загл. с экрана. Яз. рус.

21 ГОСТ 12.1.012-90 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрационная безопасность. Общие требования. М.: Изд-во стандартов, 1990. 32 с. [Электронный ресурс] [сайт]. URL: http://docs.cntd.ru/document/5200329 (дата обращения 16.05.18). Загл. с экрана. Яз. рус.

22 Батурин, В.В. Основы промышленной вентиляции / В. В. Батурин. М.: Профиздат, 1990. 448 с.

23 Елинский, И.И. Вентиляция и отопление гальванических цехов машиностроительных предприятий / И. И. Елинский. М.: Машиностроение, 1989. 152 с.

24 ГОСТ 15597-82. Светильники для производственных зданий. Общие технические условия (с Изменениями N 1, 2). М.: Изд-во стандартов, 1982. 8с. [Электронный ресурс] [сайт]. URL: http://docs.cntd.ru/document/1200013524 (дата обращения 13.05.18). Загл. с экрана. Яз. рус.

25 Пантелеев, А.В. Требования к промышленному светильнику в сборнике: Основные направления фундаментальных и прикладных научных исследований / А.В. Пантелеев, В.Г. Куликов, О.И. Пауткина // Международная научно-практическая конференция «Государственное и Муниципальное право: современные аспекты». Август, СПб., 2017. С. 125-127.

26 Кнорринг, Г.М. Справочная книга для проектирования электрического освещения / Г. М. Кнорринг, Ю. Б Оболенцев, Р. И. Берим, В. М. Крючков. Л., «Энергия», 1976. 384 с.

27 СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование. М. Госстрой России, 1991. 49 с.