**Промышленная экология и безопасность труда**

**1. Обеспечение безопасности труда при эксплуатации ленточного 1Л100К1-02**

**1.1 Основные виды опасности**

**Незащищенные движущиеся механизмы агрегата**

Незащищенные механизмы – это ленточный транспортёр, барабаны канаты , цепи, зубчатые колеса , которые при попадании в зону работающего могут привести к травме или смертельному случаю . Для исключения контакта человека с опасной зоной применяются оградительные средства защиты : кожухи , щиты , решетки , сетки на жестком каркасе , а также предупреждающие и указывающие плакаты.

**Загрязнения воздуха рабочей зоны**

Одним из необходимых условий здорового и высокопроизводительного труда является обеспечение чистоты воздуха и нормальных метеорологических условий в рабочей зоне, т.е. пространстве высотой до 2мнад уровнем пола или площадки, где находятся рабочие места. Устранение воздействия таких факторов, как газов и паров, пыли, избыточной теплоты и влаги, и создание здоровой воздушной среды, являются важной народнохозяйственной задачей которая должна осуществляться комплексно, одновременно с решением основных вопросов производства.

Атмосферный воздух в своём составе содержит (% по объёму) азота-78,08, кислорода-20.95, аргона, неона и других инертных газов-0,93; прочих газов-0,01. Воздух такого состава наиболее благоприятен для дыхания. Наряду с химическим составом важно также, чтобы воздух имел определённый ионный состав. Воздух рабочей зоны редко имеет приведённый выше химический состав, так как многие технологические процессы сопровождаются выделением в воздух. По ГОСТ 12.1.005-76 установлены предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений. Вредные вещества по степени воздействия на организм человека подразделяются на следующие классы: 1й – чрезвычайно опасные, 2й – высокоопасные, 3й – умеренно опасные, 4й – малоопасные. В качестве примера в табл 1 приведены нормативные данные для рядя веществ.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вещество | Величина предельно допустимой концентрации(мг\м3) | Класс опасности | Агрегатное состояние |
| Бериллий | 0,001 | 1 | а |
| Свинец | 0,01 | 1 | а |
| Озон | 0,1 | 1 | п |
| Хлор | 1 | 1 | п |
| Соляная кислота | 5 | 2 | п |
| Кренеземсодержащие пыли | 1 | 1 | а |
| Окись железа | 4-6 | 4 | а |
| Аммиак | 20 | 4 | п |
| Ацетон | 200 | 4 | п |

Задачей вентиляции является обеспечение чистоты воздуха и заданных метеорологических условий в производственных помещениях. Вентиляция достигается удалением загрязнённого или нагретого воздуха из помещения и подачей в него свежего воздуха.

Воздух удаляемый системами вентиляции и содержащий пыль, вредные или неприятно пахнущие вещества, перед выбросом в атмосферу должен очищаться с тем чтобы в атмосферном воздухе населённых пунктов не было вредных веществ, превышающих санитарные нормы, а в воздухе, поступающем внутрь производственных помещений , концентрации не превышали величин 0.3qпдк для рабочей зоны этих помещений.

Защита от шума при работе конвейера

Повышенный уровень шума при работе зубчатых передач, звёздочек , подшипников качения , вращения неуравновешенных частей машин вызывает общее утомление , приводит к ослаблению слуха , ослабляет внимание , замедляет психические реакции . Вопросы борьбы с шумом в настоящее время имеют большое значение во всех областях техники , особенно в машиностроении .

Шум на производстве наносит большой ущерб , вредно действуя на организм человека и снижая производительность труда . Утомление рабочих и операторов из-за сильного шума увеличивает число ошибок при работе , способствует возникновению травм . Поэтому борьба с шумом является важной задачей .

Уменьшение шума достигается совершенствованием технологических процессов изготовления деталей , своевременной заменой изношенных , применение принудительной смазки , балансировкой вращающихся элементов , использованием звукоизолирующих кожухов , экранов и кабин , По ГОСТ 12.1.003 – 83 уровень звукового давления на рабочем месте при умеренной напряженности труда и легкой категории работ составляет 70 дБ.

Действие шума на организм человека нельзя оценивать только состоянием слуха. Более ранние нарушения наблюдаются в нервной системе и во внутренних органах , а изменение слуха развивается значительно позже . Слуховой анализатор через центральную нервную систему связан с различными органами жизнедеятельности человека , поэтому шум оказывает влияние на весь организм в целом . Под влиянием сильного шума (90 – 100 дБА) притупляется острота зрения, появляются головные боли и головокружение, изменяются ритмы дыхания сердечной деятельности, повышается внутричерепное давление, нарушается процесс пищеварения, происходит изменение объема внутренних органов .

Методы борьбы с шумом

Для снижения шума могут быть приняты следующие меры:

1. Уменьшение шума в источнике.

Борьба с шумом посредством уменьшения его в источнике является наиболее рациональной. Шум возникает вследствие упругих колебаний как машины в целом, так и отдельных её деталей. Причины возникновений этих колебаний – механические, аэродинамические, гидродинамические и электрические явления, определяемые конструкцией и характером работы машины, а также неточностями допущенными при её изготовлении и условиями её эксплуатации. В связи с этим различают шумы механического, аэродинамического, гидродинамического и электромагнитного происхождения.

1. Рациональная планировка предприятий и цехов, акустическая обработка помещений.

Свойствами поглощения звука обладают все строительные материалы. Однако звукопоглощающими материалами и конструкциями принято называть лишь те, у которых коэффициент звукопоглощения на средних частотах больше 0,2. У таких материалов как кирпич или бетон α мала (0,01-0,05)

1. Изменение направленности излучения шума.

В ряде случаев величина показателя направленности достгает 10-15 дБА, что необходимо учитывать при проектировании установок с направленным излучением, соотвецтвующим образом ориентируя эти установки по отношению к рабочим местам. При планировке рабочего помещения необходимо чтобы тихие помещения располагались вдали от шумных, так чтобы их разделяло несколько других помещений или ограждение с хорошей звукоизоляцией.

1. Уменьшение шума на пути его распространения.

Этот метод применяется, когда рассмотренные выше методы нецелесообразны для достижения нужного уровня. В таких случаях применяют звукоизолирующие ограждения, звукоизолирующие кожухи, экраны,кабины.

**1.2 Выбор и расчёт средств защиты от поражения электрическим током**

* ограждение неизолированных токоведущих частей
* защитное отключение
* обеспечение недоступности токоведущих частей, находящихся под напряжением
* изолирующие электрозащитные средства
* предохранительные средства защиты

Защитное заземление применяется электроустановках , имеющих сеть , нейтраль которой изолирована от земли . Заземляющее устройство представляет собой систему инвентарных искусственных заземлений , входящих в комплект передвижной электростанции . Инвентарные заземлители , согласно ГОСТ 16558 – 71 , предусматривают собой стержни с зажимом трех типоразмеров: длиной 1180 , 1500 , 1800 мм ; при этом глубина погружения в грунт составляет соответственно 880 , 900 и 1400 мм .

Расчет искусственных заземлителей

Цель расчета защитного заземления – определение количества инвентарных заземлений и их размещение на участке заземления .

Рассчитаем защитное заземление электрического шкафа .

Исходные данные :

- мощность 75 кВт ;

- напряжение 380 В ;

- сеть – трехфазная , с изолированной от сети нейтралью .

Шкаф снабжен комплектом инвентарных заземлителей – стержней длиной 1,5 м и диаметром 0,015 м . Удельное сопротивление грунта рассчитываем по формуле :

р = рm×ψ , (8,стр.122)

где рm = 40 – табличное значение ( грунт – уголь ) ;

ψ = 1,6 – климатический коэффициент ( район Урала)

р = 40×1,6 = 640 мм

Определяем сопротивление растекания тока одиночного инвентарного заземлителя (стержня ) по формуле :

(0,366×p)

Rom= ————— × lg(4×l/d) (8,стр.125)

l

где l – глубина погружения стержня в грунт , м

d – диаметр стержня , м

(0,366×64)

Rom= ————— × lg(4×1,4/0,015) = 43 Ом

1,4

Располагаем стержни в ряд на расстоянии a = 1,4 м

Рассчитаем произведение коэффициента использования стержней ηom на их количество n по формуле :

ηom× n = Rст/Rн (8,стр.127)

где Rн = 10 Ом – нормальное значение сопротивления

ηom× n = Rст/Rн = 43/10 = 4,3

Используя метод интерполяции, находим количество стержней n=7. Результирующее сопротивление заземляющего устройства находим по формуле :

R3= Rcт/( n×ηст ) (8,стр.127)

где ηст = 0,65 – табличное значение

Тогда R3= 43/( 7×0,65 ) = 9,4 Ом , что не превышает нормативных норм Rн= 10 Ом .

Вывод : таким образом , заземляющее устройство электрического шкафа проектируемого конвейера представляет собой ряд заглубленных в грунт стержней , соединенных между собой проводником d = 5 мм рис1.

1

4 2

3

Рис.1 Схема заземляющего устройства электрического шкафа агрегата.

1-проводник; 2-грунт; 3-стержень; 4-металлический корпус электрического шкафа.

Металлический корпус электрического шкафа , получающего энергию от электростанции , соединяем с заземляющим устройством .

**2. . Защита окружающей среды от выбросов, сбросов и отходов при основных операциях в механическом цехе**

**2.1 Характеристика загрязнений окружающей среды**

Грузоподъемные и строительно-дорожные машины как таковые не загрязняют окружающую среду . Непосредственное отношение к этому имеют машиностроительные предприятия , на которых производятся данные машины . Они включают в себя заготовительные и кузнечно-прессовые цехи , цехи термической и механической обработки металлов , цехи покрытий и литейные цехи . В процессе производства машин и оборудования широко используются сварочные работы , механическая обработка металлов , переработка неметаллических материалов , лакокрасочные операции и т. д.

**Загрязнение гидросферы**

На территории промышленных предприятий образуются сточные воды трех видов: бытовые, поверхностные и производственные. При выборе способов и технологического оборудования для очистки сточных вод от примесей необходимо учитывать, что заданные эффективность и надёжность работы любого очистного устройства обеспечивается в определённом диапазоне значений концентрации примесей и расходов сточной воды. Большинство цехов машиностроительных предприятий характеризуется постоянством расхода и состава сточных вод, однако в некоторых технологических процессах имеют место кратковременные изменения, что может существенно уменьшить эффективность работы очистных устройств или вывести их из строя.

Очистка сточных вод от твёрдых частиц в зависимости от их свойств, концентрации и фракционного состава на машиностроительных предприятиях осуществляется методами процеживания, отстаивания, отделения твёрдых частиц в поле действия центробежных сил и фильтрования.

Процеживание – первичная стадия очистки сточных вод – предназначено для выделения из сточных вод крупных нерастворимых частиц размером до 25мм, а также более мелких волокнистых загрязнений, которые в процессе дальнейшей обработки стоков препятствуют нормальной работе очистного оборудования. Процеживание осуществляется пропусканием воды через решётки и волокноуловители.

Отстаивание основано на особенностях процесса осаждения твёрдых частиц в жидкости. При этом может иметь место свободное осаждение неслипающихся частиц, сохранивших свои формы и размеры, и осаждение частиц склонных к коагулированию и изменяющих при этом свою форму и размеры. Закономерности свободного осаждения частиц практически сохраняются при объёмной концентрации осаждающихся частиц до 1%, что соответствует их массовой концентрации не более 2,6 кг/м3.

Отделение твёрдых примесей в поле действия центробежных сил осуществляется в открытых или напорных гидроциклонах и центрифугах.

Фильтрование сточных вод предназначено для очистки от тонкодисперсных твёрдых примесей с небольшой концентрацией. Процесс фильтрования применяется также после физико-химических и биологических методов очистки, так как некоторые из этих методов сопровождаются выделением в очищаемую жидкость механических загрязнений.

**Термический цех.**

Частицы пыли, окалины и масла являются основными примесями сточных вод , используемых для охлаждения технологического оборудования , поковок , гидросбива металлической окалины и обработки помещения .

**Механический цех.**

Для приготовления смазочно-охлаждающих жидкостей , промывки окрашиваемых изделий используется вода . Основными примесями сточных вод является пыль , металлические и образивные частицы , сода , масла , растворители , мыло , краски .

**Загрязнение атмосферы.**

Основной физической характеристикой примесей атмосферы является концентрация – масса (мг) вещества в единице объёма (м3) воздуха при нормальных условиях. Концентрация примесей определяет физическое, химическое и другие виды взаимодействия веществ на человека и окружающую среду и служит основным параметром при нормировании содержания примесей в атмосфере.

ПДК – это максимальная концентрация примеси в атмосфере, отнесённая к определённому времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает ни на него, ни на окружающую среду в целом вредного воздействия. В таблице 2 приведены ПДК некоторых наиболее характерных веществ загрязняющих атмосферный воздух.

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вещества | Класс опасности | Предельно допустимые концентрации (мг/м3) | |
| Максимальная разовая | Среднесуточная |
| NO2 | 2 | 0.085 | 0.04 |
| CO | 4 | 5.0 | 3.0 |
| Пыль неорганическая | 3 | 0.15-0.5 | 0.05-0.15 |
| Сажа | 3 | 0.15 | 0.05 |
| H2S | 2 | 0.008 | - |
| Бензин | 4 | 5 | 1.5 |
| HNO3 | 2 | 0.4 | 0.15 |

**Кузнечно-прессовый цех .**

В процессах нагрева и обработки металла в кузнечно-прессовых и прокатных цехах выделяется пыль, кислотный и масляный аэрозоль (туман) , оксид углерода , диоксид серы и др.

Выброс пыли из цеха составляет в среднем 200 г на 1 тонну товарного проката. Для удаления окалины в поверхности горячекатаной полосы применяют травление в серной и соляной кислоте . Среднее содержание кислоты в удаляемом воздухе 2,5-2,7 г/м .

**Термический цех.**

Вентиляционный воздух, выбрасываемый из термических цехов, обычно загрязнен парами и продуктами горения масла, аммиаком, цианистым водородом и др. веществами , поступающими в систему общей вытяжной вентиляции от ванн и агрегатов для термической обработки . Источниками загрязнения в термических цехах являются также нагревательные печи, работающие на жидком и газообразном топливе дробеструйные и дробеметные камеры . Концентрация пыли в воздухе, удаляемом из дробеструйных и дробеметных камер , где металл очищается после термической обработки , достигает 2-7 г/м .

**Механический цех.**

На участках сварки и резки металла состав и масса выделяющихся вредных веществ зависит от вида и режимов технологического процесса, свойств применяемых сварочных и свариваемых материалов. Наибольшие выделения вредных веществ характерны для процесса ручной сварки покрытыми электродами . При расходе 1 кг электродов в процессе ручной дуговой сварки стали образуется до 40 г пыли , 2 г фтористого водорода , 1,5 г оксидов углерода и азота .

Экологическая оценка загрязнения почвы при технологии изготовления конвейера.

Твердые отходы машиностроительного производства содержат амортизационный лом ( модернизация оборудования, оснастки инструмента ), стружки и опилки металлов, древесины, пластмасс и т. п., шлаки, золу, шламы , осадки и пыль ( отходы систем очистки воздуха и РД ).

Количество амортизационного лома зависит от намеченного списания в лом изношенного оборудования и имущества , а также от замены отдельных деталей в планово-предупредительном ремонте . На машиностроительном предприятии 55% амортизационного лома образуется от замены технологической оснастки и инструмента . Безвозвратные потери металла вследствие истирания и коррозии составляют 25% от общего количества амортизационного лома .

В основном машиностроительные предприятия образуют отходы от производства проката ( обрезки , обдирочная стружка , опилки , окалины , и т. п. ) , производства литья (высечки , обрезки , стружки и др. ) . В небольших количествах промышленные отходы могут содержать ртуть .

**2.2 Расчет количества металлических отходов при изготовлении колеса зубчатого**

Рассчитаем годовой объем отходов при изготовлении колеса зубчатого с учетом подготовительных и токарных операций . Исходные данные :

- технологические операции – штамповка , токарная обработка;

- масса поковки Gпок= 7,5 кг ;

- масса детали после токарной обработки Gток= 7кг ;

- годовой объем выпуска m = 300 шт.

Определим отходы на операции токарной обработки :

Gотх= G×(1/kшт – 1) = G1 – G2; (8,стр.133)

где G1 – исходная масса материала , кг ;

G2 – масса после обработки ( токарная ) , кг .

Gотх= Gпок×(kотх1+ kотх2+ kотх3+ kотх4)/(1- kотх1- kотх2) ,

где kотх1 – коэффициент отходов с притыльной части ;

kотх2 – коэффициент отходов на угар ;

kотх3 – коэффициент отходов с донной части ;

kотх4 – коэффициент отходов на усечки .

По табличным данным(8,стр.54,таб.12) kотх1= 0,35; kотх2= 0,085; kотх3+ kотх4= 0,02;

Gотх= 7( 0,35 + 0,085 + 0,02 )/( 1 – 0,35 – 0,085 ) = 0,5 кг

Суммарные отходы при изготовлении 300 колёс определяется по формуле

G∑ = m×Gотх = 300×( 0,5 ) = 150 кг

Вывод: получаемые отходы легированной стали являются значительными как с точки зрения охраны природы , так и с точки зрения экономики в соответствии с ГОСТ 2787 – 75 "Лом и отходы черных металлов". Отходы подлежат первичной обработке непосредственно на заводе .

Выводы: получаем что, по проведенным расчётам при производстве и комплексной механизации ленточного конвейера все вредные выбросы и загрязнения удовлетворяют ГОСТ 12.1.013 – 88, следовательно, производство и работу агрегата можно считать безопасным для людей и окружающей среды.