Федеральное агентство по образованию

**ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и экология»**

**П О Я С Н И Т Е Л Ь Н А Я З А П И С К А**

к курсовой работе по дисциплине “Безопасность жизнедеятельности”

на тему: ***“Обеспечение безопасности жизнедеятельности работников***

***в помещении участка по ремонту и обкатке коробок передач”.***

Автор работы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_».\_\_.200\_\_г. Тетченко А.В.

(подпись и дата)

Специальность 190603 “Сервис транспортных и технологических машин и оборудования”

Группа СТМ-46.

Руководитель работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_».\_\_\_\_.200\_\_ г. Н.М.Пузырёв

(подпись и дата)

Работа защищена \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Оценка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(дата)

Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись)

г. Тверь, 2008

Федеральное агентство по образованию

**ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и экология»

**ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ**

Студент Тетченко А.В. группа СТМ-46

*Тема:* ***“Обеспечение безопасности жизнедеятельности работников***

***в помещении участка по ремонту и обкатке коробок передач”.***

1. *Срок предоставления работы “31” декабря 2008 г.*
2. *Исходные данные.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Номер варианта* | *Наименование объекта (участка, цеха)* | *Площадь помещения, кв.м.* |
| *20* | *Участок по ремонту и обкатке коробок передач.* | *60* |

1. *Содержание пояснительной записки курсовой работы.*
   1. *Идентификация возможных поражающих, опасных и вредных факторов в помещении участка по ремонту и обкатке коробок передач и вне его.*
   2. *Выбор методов и средств обеспечения безопасности жизнедеятельности в помещении участка по ремонту и обкатке коробок передач.*
   3. *Расчетно-конструктивные решения по количественной оценке условий труда и основным средствами коллективной защиты (зануление, молниезащита) работников участка по ремонту и обкатке коробок передач при нормальном и аварийном режимах работы.*
   4. *Основные мероприятия по электробезопасности, охране окружающей среды, предупреждению аварий и пожаров в помещении участка по ремонту и обкатке коробок передач и ликвидации последствий ЧС.*
2. *Перечень графического материала - план помещения участка по ремонту и обкатке коробок передач, схема зануления электроустановок, схема зоны защиты здания участка по ремонту и обкатке коробок передач от атмосферного электричества.*

*Руководитель работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_10.09.2008 г. Н.М.Пузырёв*

*(подпись и дата)*

*Задание принял к исполнению\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_”12” \_09\_ 2008 г.*

***Содержание.***

*Введение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_4*

1. *Идентификация возможных поражающих, опасных и вредных факторов в помещении участка по ремонту и обкатке коробок передач и вне его\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_4*
2. *Выбор методов и средств обеспечения БЖД работников в помещении участка по ремонту и обкатке коробок передач \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_5*
3. *Расчетно-конструктивные решения по количественной оценке условий труда и основным средствами коллективной защиты работников в помещения участка по ремонту и обкатке коробок передач при нормальном и аварийном режимах работы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_7*
   1. *Гигиеническая оценка условий труда на рабочем месте\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 7*
   2. *Проектирование защитного заземления электроустановок.\_\_\_\_\_\_\_\_13*

# *Проектирование**зануления электроустановок.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_16*

# *Выбор и расчет циклона. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20*

* 1. *Проектирование молниезащиты зданий и сооружений. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_21*
  2. *Расчет искусственного освещения. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_23*
  3. *Расчет естественного освещения. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_24*

1. *Основные мероприятия по электробезопасности, охране окружающей среды, предупреждению аварий и пожаров в помещении участка по ремонту и обкатке коробок передач и ликвидации последствий ЧС \_\_\_\_25*
   1. *Технические способы и средства, организационные и технические мероприятия по обеспечению электробезопасности при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте машин и оборудования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_26*
   2. *Общие мероприятия по охране окружающей среды на объекте \_\_\_\_27*
   3. *Мероприятия по предупреждению аварий и пожаров в помещении участка по ремонту и обкатке коробок передач и ликвидации последствий ЧС\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_27*

*Заключение \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_29*

*Библиографический список \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_30*

*Приложения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_31*

***Введение.***

*Безопасность жизнедеятельности представляет собой область научных знаний, охватывающих теорию и практику защиты человека от опасных и вредных факторов во всех сферах человеческой деятельности, сохранение безопасности и здоровья в среде обитания.*

*Основной задачей этой дисциплины является научить создавать абсолютно безопасные условия жизнедеятельности человека в условиях обитания.*

*Основной целью курсовой работы является изучение принципов и методов обеспечения условий труда на рабочих местах при выполнении работы в обычной и аварийной ситуации.*

*В помещении участка по ремонту и обкатке коробок передач располагаются: аппаратура, рабочие места для диагностиков и столы/стилажи для приборов и инструментов.*

***1. Идентификация возможных поражающих, опасных и вредных факторов в помещении участка по ремонту и обкатке коробок передач и вне его.***

*В производствен­ной среде объективно складываются вредные и опасные факторы, негативно воздействующие на людей, подразделяемые по происхождению на естественные, то есть природные, и антропогенные - вызванные деятельностью человека. Согласно ГОСТ 12.0.003-74 опасные и вредные факторы по природе действия подразделяются на следующие группы:*

* *физические;*
* *химические;*
* *биологические;*
* *психофизиологические.*

*В соответствии с ГОСТ 12.0.002 — 80 «ССБТ. Термины и определения» принимаются следующие определения факторов.*

## Опасный и вредный производственный факторы.

*Опасный производственный фактор (ОПФ) — производствен­ный фактор, воздействие которого на работающего в определен­ных условиях приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья.*

*Опасные факторы оказывают отрицательное воздействие при нарушении технологи­ческих процессов, правил безопасности и дисциплины труда, а также неудовлетворительной организации работ.*

*При ремонте и обкатке коробок передач опасными факторами являются устройства, ис­пользуемые при техническом обслуживании и выявлении неполадок в узлах различных деталях автомобилей, а также отдельные виды оборудования, представляющие повышенную энергетическую, пожарную и взрывную опасность.*

*Вредный производственный фактор (ВПФ) — производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных усло­виях приводит к заболеванию или снижению работоспособности.*

*К ВПФ относятся химические вещества, физические воздей­ствия, психофизиологические нагрузки и биологические агенты.*

*Физические воздействия связаны с неблагоприятными метеорологическими условиями, шумом и вибрацией, пылевым загрязнением, электромагнитны­ми излучениями, недостаточной освещенностью рабочих зон.*

*Психофизиологические нагрузки испытывают ра­ботники при, подготовке деталей и механизмов, техническом обслужива­нии и ремонте. Такие нагрузки приводят к нервному перенапря­жению и быстрому утомлению при работе в неудобной позе или стесненных условиях.*

***2. Выбор методов и средств обеспечения БЖД работников в помещении участка******по******ремонту и обкатке коробок передач.***

***Принципы обеспечения безопасности.***

*Их можно классифици­ровать по нескольким признакам, например, ориентирующие, технические, организационные, управленческие.*

*Ориентирующие — активность оператора, гуманизация деятель­ности, деструкция, замена оператора, ликвидация опасности, системность, снижение опасности.*

*Технические — блокировка, вакуумирование, герметизация, за­щита расстоянием, компрессия, прочность, слабое звено, флегматизация, экранирование.*

*Организационные — защита временем, информация, резервирование, несовместимость, нормирование, подбор кадров, по­следовательность, эргономичность.*

*Управленческие — адекватность, контроль, обратная связь, от­ветственность, плановость, стимулирование, управление, эффек­тивность.*

***Методы обеспечения безопасности****.*

*1. Накопление статистических данных об аварийности и травматизме, различные способы преобразования и обработки статистических данных, повышающие их информативность.*

*Недостаток ограниченность, невозможность экспериментирования и неприменимость к оценке опасности новых технических средств и технологий, поэтому этот метод не подходит для данного участка.*

1. *Теория надежности.*

*Теория надежности позволяет оценить срок службы, по окончании которого техническое средство вырабатывает свой ресурс и должно подвергнуться капитальному ремонту, модернизации или замене. Техническим ресурсом называется продолжительность непрерывной или суммарной периодической работы от начала эксплуатации до наступления предельного состояния. Количественная информация о надежности накапливается в процессе эксплуатации технических систем и используется в расчетах надежности. При этом выявляются ненадежные элементы и факторы, ускоряющие или вызывающие отказы, слабые места в конструкции; вырабатываются рекомендации по улучшению устройств и оптимальным режимам их работы. Данный метод не позволяет обеспечить БЖД работника в процессе работы.*

1. *Метод моделирования опасных ситуаций.*

*Моделирование оперирует формализованными понятиями. Формализация - это упорядоченное и специальным образом организованное представление исследуемых объектов с помощью различных физических и геометрических знаков. Формализации подвергаются статистические данные о происшествиях, структура и закономерности функционирования технических систем. Широкое распространение получила диаграмма ветвящейся структуры называемая «дерево событий». При составлении дерева причин могут быть выявлены потенциально опасные факторы, не проявившие себя. Таким образом, можно предотвратить повторение аналогичного несчастного случая. Для сложных систем анализ может производиться методом дерева отказов, в котором диаграмма показывает события и условия как логические следствия других событий и условий.*

*Достоинство: простота, наглядность и легкость математической алгоритмизации исследуемых производственных процессов и технических систем. Оценка вероятности опасных ситуаций на стадии проектирования производства, технологий и технических систем позволяет повысить их безопасность.*

*Данный метод не допустим, так как на практике чаще всего возникают ситуации, которые невозможно смоделировать.*

1. *Экспертные оценки.*

*Используется при исследовании достаточно сложных объектов, когда имеются трудности в создании достоверных моделей функционирования больших систем. Эти трудности могут возникнуть из-за сложности и трудоемкости решения задач оптимизации, а также из-за совмещения в технических решениях принципов различных областей науки. Эксперты являются специалистами в конкретных областях знания и могут указать более предпочтительные варианты решений. Для обеспечения объективности оценки разработаны способы получения экспертной информации: парные и множественные сравнения, ранжирование, классификации. Экспертам предъявляются пары или множество объектов, и предлагается указать более предпочтительные из них, при ранжировании предлагается упорядочить по предпочтениям множество объектов. Эксперт может дать количественную оценку предпочтения; анализ и обработка экспертной информации проводится с помощью математических методов.*

*Данный метод является оптимальным для данного участка, так как эксперт может качественно описать возможные варианты обеспечения БЖД работников в помещении цеха.*

***3. Расчетно-конструктивные решения по количественной оценке условий труда и основным средствами коллективной защиты работников помещения участка******по ремонту и обкатке коробок передач при нормальном и аварийном режимах работы.***

***3.1. Гигиеническая оценка и классификация условий труда работника.***

*Исходные данные по химическому, АПФД и микроклиматическим факторам*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Вариант* | *CNxOy,*  *мг/м³* | *tNxOy, мин* | *CCO, мг/м³* | *tCO, мин* | *CфSiO2,*  *Мг/м³* | *t SiO2, мин* | *t вл,º С* | *tс, º С* | *tш, º С* |
| *20* | *3,5* | *366* | *2* | *З70* | *2* | *460* | *18* | *22* | *24* |

*Исходные данные по вибро-шумовым факторам*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Вариант* | *LA1,*  *дБА* | *t1, мин* | *LA2,*  *дБА* | *t2, мин* | *LA3,*  *дБА* | *t3, мин* | *Lv1,*  *дБ* | *t1, мин* | *Lv2,*  *дБ* | *t2, мин* | *Lv3,*  *дБ* | *t3, мин* |
| *20* | *80* | *60* | *50* | *360* | *90* | *60* | *50* | *420* | *90* | *30* | *90* | *30* |

*1.Гигиеническая оценка условий труда слесаря при воздействии химического фактора.*

*1.1. Степень вредности условий труда для раздражающих веществ (NxOy) и веществ с остронаправленным механизмом действия (CO) устанавливается по максимальным концентрациям вредных веществ.*

*1.2.1. Оценка условий труда по диоксиду азота: фактическая концентрация CNxOy = 3,5 мг/м³; ПДКмр = 2,0 мг/м³, тогда CNxOy/ ПДКмр = 1,75; поэтому класс условий труда по табл. 4.11.1 Р 2.2.755-99 составляет 2.*

*1.2.2. Оценка условий труда по оксиду углерода: фактическая концентрация CCO =2*

*мг/м³; ПДКмр = 20 мг/м³, тогда CCO/ ПДКмр = 0,1; поэтому класс условий труда по табл. 4.11.1 Р 2.2.755-99 составляет 2.*

*1.2.3. Согласно прилож. 2, разд. 2 Р 2.2.755-99 комбинация диоксида азота и оксида углерода обладает эффектом потенцирования. Оценку их совместного действия проводят по формуле:*

*CNxOy/(3ПДКNxOy) + CCO/(1,5ПДКCO) ≤ 1, т.е. 3,5/(3∙2)+2(1,5∙20)=0,649<1*

*Следовательно, оценка условий труда по химическому фактору остается без изменений –класс 2 (допустимый).*

*2.Оценка условий труда по факторам биологической природы: т.к. при работе вредные факторы биологической природы отсутствуют, то согласно табл. 4.11.2 Р 2.2.755-99 устанавливаем 2-ой (допустимый) класс условий труда по этому фактору.*

*3. Оценка условий труда по воздействию АПФД: класс условий труда при контакте с АПФД определяют исходя из фактической величины среднесменных концентраций АПФД Ссс и кратности превышения среднесменных ПДКсс по табл. 4.11.3 Р 2.2.755-99, т.е.*

*Ссс = Cфsio2∙0,2=2\*0,4=0,8 мг/м³; тогда Ссс/ПДКсс = 0,8/4 = 0,2*

*В этом случае согласно табл. 4.11.3 Р 2.2.755-99 имеем 2-ой класс условий труда (допустимый).*

*4. Гигиеническая оценка условий труда по шумовому фактору.*

*4.1.Определяем поправки ΔLAi, дБА, в зависимости от продолжительности ступеней шума по табл. 1.2.1 (продолжительность смены 480 минут): ΔLA1 = 9,0 дБА (60 минут); ΔLA2 = 1,2 дБА (360 минут); ΔLA3 =9,0 дБА (60 минут).*

*Таблица 1.2.1*

*Поправки к значениям ΔLAi в зависимости от продолжительности*

*ступеней шума*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Продолжительность*  *ступени прерывис-*  *того шума, мин.* | *480* | *420* | *360* | *300* | *240* | *180* | *120* | *60* | *30* | *15* | *6* |
| *Поправка ΔLAi, дБА* | *0* | *0,6* | *1,2* | *2,0* | *3,0* | *4,2* | *6,0* | *9,0* | *12* | *15.1* | *19* |

*4.2. Вычисляем разности LAi – ΔLAi: 80 – 9 = 71 дБА; 50 – 1,2 = 48,8 дБА; 90 – 9 = 81 дБА.*

*4.3. Полученные разности энергетически суммируются в соответствии*

*с табл. 1.2.2.*

*Таблица 1.2.2*

*Значения добавок, ΔLi, в зависимости от разности слагаемых уровней*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Разность слагаемых уровней*  *L1 –L2, дБ* | *0* | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* | *20* |
| *Добавка, ∆Li, дБ* | *3* | *2,5* | *2,2* | *1,8* | *1,5* | *1,2* | *1* | *0,8* | *0,6* | *0,5* | *0,4* | *0* |

*Для этого вычисляем разность двух наибольших уровней звука, определяем добавку и прибавляем к более высокому уровню: 81 - 71 = 10 дБА; добавка (см. табл. 1.2.2) ∆L1 = 0,4 дБА; 10 + 0,32 = 10,4 дБА. Аналогичные действия производим с полученной суммой и третьим уровнем звука; ∆L2 = 0дБА; 10,4+ 0= 76,32 дБА; Lсум = 10,4 дБА.*

*4.4. Полученный эквивалентный уровень звука Lэкв = Lсум = 10,4 дБА сравниваем с ПДУ по СН 2.2.4/2.1.8.562-96 равным уровню10дБА и определяем ΔLA = Lэкв – ПДУ = 10,4 - 10 = 0,4 дБА, поэтому класс условий труда по табл. 4.11.4 Р 2.2.755-99 составляет – 2(допустимый).*

*5.Гигиеническая оценка условий труда по вибрационному фактору.*

*5.1. Определяем поправки ∆Lvi к корректированному уровню на время действия общей вибрации для расчета эквивалентного уровня Lvэкв по табл. 5 и выполняем расчет эквивалентного корректированного уровня общей вибрации Lvэкв в дБ по методике, аналогичной изложенной в п. 4:*

*Определяем поправки ΔLVi, дБА, в зависимости от продолжительности ступеней вибрации по табл. 1.2.3 (продолжительность смены 480 минут):*

*ΔLV1 = 0,6 дБА (420 минут); ΔLV2 = 12(30 минут); ΔLV3 =12 дБА (30 минут).*

*Вычисляем разности LVi – ΔLVi: 50 – 0,6 = 49,4дБА; 90 – 12 = 78дБА; 90 –12= 78дБА.*

*Полученные разности энергетически суммируются в соответствии*

*с табл. 1.2.2.*

*Для этого вычисляем разность двух наибольших уровней вибрации, определяем добавку и прибавляем к более высокому уровню: 78-78= 0 дБА; добавка (см. табл. 1.2.2) ∆L1 = 0дБА; 78 - 78=42; ∆L1=0*

*Lсум = 0 дБА.*

*поэтому класс условий труда по табл. 4.11.4 Р 2.2.755-99 составит 2(допустимый).*

*Таблица 1.2.3 Поправки на время действия вибрации данного уровня*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Продолжитель-ность действия,*  *мин.* | *480* | *420* | *360* | *300* | *240* | *180* | *120* | *60* | *30* | *15* | *5* |
| *Поправка ∆Lvi, дБ* | *0* | *0,6* | *1,2* | *2,0* | *3,0* | *4,2* | *6* | *9* | *12* | *15* | *20* |

*5.2. Так как по условию задачи источники локальной вибрации отсутствуют, класс условий труда по табл. 4.11.3 Р 2.2.755-99 – 1-ый.*

*5.3. Уровни инфра- и ультразвука на рабочем месте не превышают фоновых значений, поэтому класс условий труда по этим факторам согласно табл. 4.11.3 Р 2.2.755-99 – 1-ый.*

*6. Определение класса условий труда по показателям микроклимата.*

*6.1. Работа выполняется в условиях нагревающего микроклимата, поэтому для его оценки следует использовать ТНС – индекс, определяемый по формуле:*

*ТНС = 0,7tвл + 0,1tс + 0,2 tш , т.е. ТНС = 0,7∙18 + 0,1∙22 + 0,2∙24= 19,6 С.*

*6.2. По 4.11.5.2 Р 2.2.755-99 определяем класс условий труда для работ 2б, равный 1-му (оптимальному).*

*7. Определение класса условий труда по показателям световой среды: при исправном состоянии освещения и световых приборов класс условий труда по показателям световой среды равен 2-му (допустимому).*

*8. Определение класса условий труда по показателям уровней ионизирующих и неионизирующих полей и излучений: так как уровень ионизирующих и неионизирующих полей и излучений находится и пределах естественного фона, то по табл. 4.11.7.1 Р 2.2.755-99 установлен 1-ый (оптимальный) класс условий труда по этому фактору.*

*9. Определение класса условий труда по тяжести трудового процесса (см. табл. 4.11.8 Р 2.2.755-99).*

*9.1. Физическая динамическая нагрузка: при работе имеет место региональная нагрузка Поэтому класс условий труда – 2-ой допустимый.*

*9.2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную равна до 5 кг, поэтому класс условий труда – 1 оптимальный.*

*9.3. Стереотипные рабочие движения: так как количество стереотипных рабочих движений при региональной нагрузке – до 6000, а локальная нагрузка отсутствует, класс условий труда – 1 класс оптимальный.*

*9.4. Статическая нагрузка, связанная с удержанием груза отсутствует, поэтому класс условий труда – 1-ый оптимальный.*

*9.5. Рабочая поза сидя, поэтому класс условий труда – 2.*

*9.6. Наклоны корпуса при работе (вынужденные более 300): не более 100 за смену, поэтому класс условий труда – 2-ой.*

*9.7. Перемещения в пространстве в течение смены – переходы по горизонтали, обусловленные технологическим процессом, более 3, поэтому класс условий труда – 2.*

*9.8. Общая оценка тяжести трудового процесса делается по показателю, отнесенному к наибольшей степени тяжести. В нашем случае это показатели массы поднимаемого и перемещаемого груза вручную и перемещения в пространстве в течение смены – переходы по горизонтали, обусловленные технологическим процессом, поэтому класс условий труда по тяжести трудового процесса – 2 (см. табл. 1.2.4).*

*Таблица 1.2.4 Определение класса условий труда по тяжести трудового процесса*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Показатели* | *Класс условий труда* | | | |
| *1* | *2* | *3.1* | *3.2* |
| *9.1.Физическая динамическая нагрузка* |  | *+* |  |  |
| *9.2.Масса поднимаемого и перемещаемого груза*  *вручную* | *+* |  |  |  |
| *9.3. Стереотипные рабочие движения* | *+* |  |  |  |
| *9.4. Статическая нагрузка* | *+* |  |  |  |
| *9.5. Рабочая поза* |  | *+* |  |  |
| *9.6. Наклоны корпуса* |  | *+* |  |  |
| *9.7. Перемещения в пространстве* |  | *+* |  |  |
| *Количество показателей в каждом классе* | *3* | *4* |  |  |
| *Общая оценка тяжести труда* |  | *+* |  |  |

*10. Определение класса условий труда по напряженности трудового процесса (см. табл. 4.11.9 Р 2.2.755-99).*

*10.1. Нагрузки интеллектуального характера.*

*10.1.1. Содержание работы: решение простых задач по инструкции, поэтому условия труда рабочего относятся к классу 1*

*10.1.2. Восприятие сигналов и их оценка: деятельность рабочего связана с восприятием сигналов, но не требует их последующей коррекции, поэтому имеем класс 2*

*10.1.3. Распределение функций по степени сложности задания: обработка, выполнение задания и его проверка – это соответствует классу 2.*

*10.1.4. Характер выполняемой работы: работа по уста­новленному гра­фику с возможной его коррекцией по ходу деятельности, т.е. класс 2.*

*10.2. Сенсорные нагрузки.*

*10.2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения: у рабочего составляет более 50% времени смены, что соответствует классу 2*

*10.2.2. Плотность сигналов и сообщений за 1 час работы: у рабочего составляет в среднем 100 сигналов, что соответствует классу 2.*

*10.2.3. Число производственных объектов одновременного наблюдения: составляет у рабочего в среднем 5 объектов, что соответствует классу 1.*

*10.2.4. Размер объектов различения: больше 5 мм 100% смены, что соответствует классу 1.*

*10.2.5. Работа с оптическими приборами: отсутствует, что соответствует классу 1.*

*10.2.6. Наблюдения за экранами видеотерминалов и др.: отсутствует, что соответствует классу 2-ой оптимальный.*

*10.2.7. Нагрузка на слуховой анализатор: разборчивость слов и сигналов 100 %, что соответствует классу 1.*

*10.2.8. Нагрузка на голосовой аппарат: суммарное число часов, наговариваемое за неделю до 16, что соответствует классу 1.*

*10.3. Эмоциональные нагрузки.*

*10.3.1. Степень ответственности за результаты собственной деятельности, значимость ошибки: несет ответст­венность за выполнение отдельных эле­ментов зада­ний, влечет за собой дополни­тельные усилия, поэтому условия труда относятся к классу 1.*

*10.3.2. Степень риска для собственной жизни: отсутствует, поэтому имеем класс 1.*

*10.3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц: возможна, поэтому имеем класс 3.2.*

*10.4. Монотонность нагрузок.*

*10.4.1. Число элементов, необходимых для реализации простого задания: 6 элементов, т.е. находим класс 2.*

*10.4.2. Продолжительность (в с) выполнения простых производственных заданий: около 60, что соответствует классу 2.*

*10.4.3. Время активных действий: более 30% продолжительности смены, что соответствует классу 1.*

*10.4.4. Монотонность производственной обстановки: время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса менее 50% от времени смены, что соответствует классу 1.*

*10.5. Режим работы.*

*10.5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня: 8 часов, что соответствует 2-му классу.*

*10.5.2. Сменность работы: двухсменная работа без ночной смены, что соответствует 2-му классу.*

*10.5.3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность: перерывы регламентированы, достаточной продолжительности, что соответствует классу 1.*

*10.6 Общая оценка напряженности трудового процесса – 3.2 (см. табл. 1.2.5).*

*Таблица 1.2.5*

*Определение класса условий труда по напряженности трудового процесса*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Показатели* | *Класс условий труда* | | | | |
| *1* | *2* | *3.1* | *3.2* | *3.3* |
| *10.1.Интеллектуальные нагрузки* | | | | | |
| *10.1.1* | *+* |  |  |  |  |
| *10.1.2* |  | *+* |  |  |  |
| *10.1.3* |  | *+* |  |  |  |
| *10.1.4* |  | *+* |  |  |  |
| *10.2.Сенсорные нагрузки* | | | | | |
| *10.2.1* |  | *+* |  |  |  |
| *10.2.2* |  | *+* |  |  |  |
| *10.2.3* | *+* |  |  |  |  |
| *10.2.4* | *+* |  |  |  |  |
| *10.2.5* | *+* |  |  |  |  |
| *10.2.6* |  | *+* |  |  |  |
| *10.2.7* | *+* |  |  |  |  |
| *10.2.8* | *+* |  |  |  |  |
| *10.3.Эмоциональные нагрузки* | | | | | |
| *10.3.1* |  | *+* |  |  |  |
| *10.3.2* | *+* |  |  |  |  |
| *10.3.3* | *+* |  |  |  |  |
| *10.4.Монотонность нагрузок* | | | | | |
| *10.4.1* |  | *+* |  |  |  |
| *10.4.2* |  | *+* |  |  |  |
| *10.4.3* | *+* |  |  |  |  |
| *10.4.4* | *+* |  |  |  |  |
| *10.5.Режим работы* | | | | | |
| *10.5.1* |  | *+* |  |  |  |
| *10.5.2* |  | *+* |  |  |  |
| *10.5.3* | *+* |  |  |  |  |
| *Количество показателей в каждом классе* | *10* | *11* | *0* | *0* | *0* |
| *Общая оценка* |  | *+* |  |  |  |

*11. Итоговая оценка условий труда – 3.1 (см. табл. 1.2.6).*

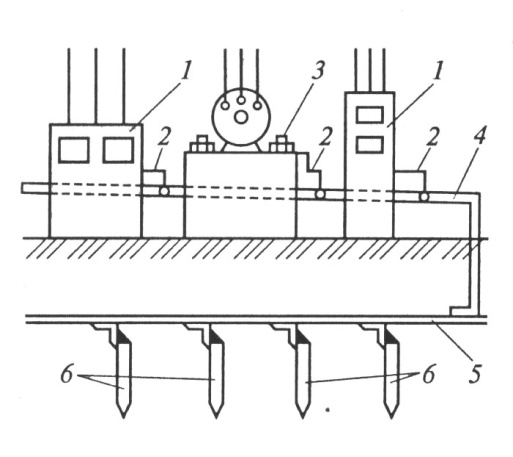
*Таблица 1.2.6*

*Общая гигиеническая оценка условий труда рабочего*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Фактор* | | *Класс условий труда* | | | | | | | |
| *Оптималь-*  *ный* | | *Допусти-*  *мый* | *Вредный* | | | | *Опас-*  *ный* |
| *1* | | *2* | *3.1* | *3.2* | *3.3* | *3.4* | *4* |
| *Химический* | |  | | *+* |  |  |  |  |  |
| *Биологический* | |  | | *+* |  |  |  |  |  |
| *АПДФ* | |  | | *+* |  |  |  |  |  |
| *Шум* | |  | | *+* |  |  |  |  |  |
| *Ультразвук* | |  | | *+* |  |  |  |  |  |
| *Инфразвук* | |  | | *+* |  |  |  |  |  |
| *Вибрация общ.* | |  | | *+* |  |  |  |  |  |
| *Вибрация лок.* |  | | *+* | |  |  |  |  |  |
| *Неиониз.излуч.* | | *+* | |  |  |  |  |  |  |
| *Иониз. излуч.* | | *+* | |  |  |  |  |  |  |
| *Микроклимат* | |  | | *+* |  |  |  |  |  |
| *Освещение* | |  | | *+* |  |  |  |  |  |
| *Тяжесть труда* | |  | | *+* |  |  |  |  |  |
| *Напряженность*  *труда* | |  | | *+* |  |  |  |  |  |
| *Общая оценка*  *условий труда* | |  | | *+* |  |  |  |  |  |

# 

# ***3.2. Проектирование защитного заземления электроустановок.***



*Устройство защитного заземления:1— электроустановки; 2 — заземляю­щие проводники; 3 — болт крепления проводника; 4 — магистраль заземле­ния; 5 — контурная шина; 6 — заземлители*

*Рассчитать совмещенное ЗУ для участка по ремонту и обкатке коробок передач 6/0,4 кВ, подсоединенной к электросети с изолированной нейтралью. Замкнутый контур ЗУ- вертикальный электрод пруток , горизонтальный -пруток: вертикальный электрод dв = 16 мм, а горизонтальный электрод dг= 12 мм*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Вари­ант* | *Грунт* | *Но, м* | *lвоз,*  *км* | *lкаб*  *км* | *nв,*  *шт* | *lв, м* | *ав, м* | *Re, Ом* |
| *20* | *Глина* | *0,9* | *5* | *20* | *10* | *5* | *10* | *30* |

*Проектирование защитного заземления электроустановок (ЭУ) или электрооборудования (ЭО) выполняется в три этапа.*

*На первом (подготовительном) этапе собирают следующие сведения:*

*1) характеристика ЭУ - тип установки, виды основного ЭО, рабочие напряжения и т.п.;*

*2) компоновка (размещение) ЭО на участке или в помещении с указанием основных размеров:*

*3) форма и размеры заземлителей и заземляющих проводников, из которых предполагается изготовить проектируемое заземляющее устройство (ЭУ), а также предполагаемая глубина погружения их в землю;*

*4) данные измерения удельного сопротивления грунта ρ на участке, где предполагается сооружение ЭУ, и погодных (климатических) условий, при которых производились эти измерения, а также характеристика климатической зоны. Если известен грунт и глубина заложения ЭУ, то можно определить по табл. 6.3 и 6.4[2] значения ρтабл (лучше брать среднюю величину) и Ψ ;*

*ρтабл = 35 Ом\*м*

*Глубина заложения: 2 м*

*Ψ = 1,36*

*5) данные об естественных заземлителях и их сопротивлени­ях Re = 30 Ом*

*6) расчетный ток замыкания на землю J3 для ЭУ U > 1 кВ, а для ЭУ U≤1кВ величина предельно допустимого (нормативного) сопротивления ЗУ  берут по табл. 6.6(лит.2). Значение J3 определяют по формуле*

**

*где Uл - линейное напряжение сети, кВ; lкаб - общая длина подключенных к сети кабельных линий, км; lвоз - общая длина подключенных к сети ЛЭП. км.*

*Jз = 0,38 \* (35 \* 20 + 5) / 350 = 0,77 А*

*На втором этапе ведется конкретный электротехнический расчет по определению основных параметров ЭУ; существует два метода расчета: метод коэффициентов использования и метод наведенных потенциалов.*

*Порядок расчета по методу коэффициента использования по  состоит в следующем:*

*1.Определяют расчетное удельное сопротивление грунта по формуле*

**

*ρрасч = 35 \* 1.36 = 47,6 (Ом\*м)*

*где ρтабл - табличное (измеренное) удельное сопротивление грунта, Ом\*м;*

*Ψ - климатический коэффициент, принятый по табл. 6.4.*

*2. Определяют необходимость искусственного заземлителя и вычисляют его требуемое сопротивление Rи, Ом.*

*Rзн = 4 Ом*

*Rи определяют по формуле*

*Ru < Re \* Rзн / (Re – Rзн)*

*Ru < 30 \* 4 / (30 – 4) = 4,615(Ом)*

*Примечания.*

*1. Величину Rзн выбирают по табл. 6.6, 6.7 или 6.8(лит.2) в зависимости от U ЭУ и ρрасч в месте сооружения этого ЗУ, а также режима нейтрали данной электросети.*

*2. Значение Rе, берут заданным или вычисляют по одной из формул табл. 6.5(лит.2) в зависимости от типа естественного заземлителя.*

*3. Уточняют расчетные параметры искусственного ЗУ путём ряда вычислений сопротивлений этого ЗУ принятой конструкции R до тех пор, пока R≤Rи. Это производят в следующем порядке:*

*3.1. По предварительной схеме искусственного заземлителя, нанесенной на план объекта, определяют тип заземлителя (разомкнутый или замкнутый контур), длины горизонтальных lг и коли­чество nв вертикальных электродов. Величину lг можно определить по формуле:*

*для замкнутого контура *

*lг = 10\*10=100(м)*

*где ав - расстояние между вертикальными электродами nв, м.*

*3.2. Вычисляют расчетное значение сопротивления вертикального (одиночного стержневого) электрода Rв,Ом. по формуле (а или б) табл. 6.5(лит.2).*

*RB =47,6 /(2\*3,14\*5)ln(4\*5/0,016)= 10,81(Ом)*

*3.3. Рассчитывают значение сопротивления горизонтального электрода (соединительной полосы) Rг,Ом, по формуле (в или г) табл. 6.5(лит.2).*

*Rг = 47,6 / (2 \* 3,14 \* 100) \* ln(2 \* 100 / 0.012) = 0,74 (Ом)*

*3.4. По данным табл. 6.9 находят коэффициенты использования для вертикальных и горизонтальных электродов - ηв и ηг.*

*ηв = 0,74 ηг = 0,75*

*3.5. Вычисляют расчетное сопротивление, Ом, группового зазем­лителя*

**

*R = 10,81\* 0,74 / (10,81 \* 0,75 + 0,74 \* 0,74 \* 10) =0,59 (Ом)*

*3.6. Сравнивают вычисленное R с ранее определенным Rи:*

*R ≤ Rи, 0,59≤ 4,615=>т.е. неравенство выполняется, следовательно, расчет произ­веден правильно и окончательно.*

*4. Определяют общее сопротивление комбинированного ЗУ rk, Ом, по формуле*

**

*Rк = 30\* 0,59 /(30 + 0,59) = 0,58 (Ом)*

*На третьем этапе**проектирования осуществляется конструктивная разработка рассчитанного заземления для конкретной ЗУ (см. приложения).*

# ***3.3. Проектирование зануления электроустановок.***

*Рассчитать отключающую способность проектируемого зануления ЭУ участка по диагностике автомобилей и определить потребное сопротивле­ние ЗУ нейтрали трансформатора, если известно: электропитание осуществляется по трехжильному кабелю от масляного трансформатора с вторич­ным напряжением 400/230В; для защиты электродвигателя с короткозамкнутым ротором установлены плавкие предохранители с кратностью тока 3; в кабеле жилы использованы алюминиевые.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Вари­ант* | *Данные по трансформатору* | | | *Номинальная мощность электродви­гателя Pg,. КВт <F* | *Длина проводов lп, м* |
| *мощность S, кВ\*А* | *напряжение на высокой стороне, кВ* | *соединение обмоток* |
| *20* | *560* | *-* | *Y/ Y0* | *120* | *200* |

*Проектирование зануления ЭУ или электрооборудования (ЭО) реализуется в три этапа. На первом* *(подготовительном) этапе собирают сведения:*

*1) по отключающей способности зануления - мощность (S = 560 кВ\*А) и конструктивное исполнение (масляный) трансформатора, напряжение и схемы соединения (Y/Y0) его обмоток, длина ( l = 200 м), материал (медь) фазных и нулевого защитного проводников (НЗП), тип защиты ЭУ (плавкие предохранители)*

*2) по заземлению нейтрали трансформатора - данные об естественных заземлителях и их сопротивлениях Rе, форма и размеры искусственных заземлителей, из которых предполагается изгото­вить проектируемое ЭУ, предполагаемая глубина погружения их в землю, данные по удельному сопротивлению грунта ρ в месте расположения ЗУ;*

*3) о повторных заземлителях НЗП воздушной ЛЭП - те же сведе­ния, что и по заземлению нейтрали трансформатора (см. выше), а также возможное количество повторных заземлителей на этой ЛЭП с учетом требований ПУЭ*

*На втором этапе ведут конкретный электротехнический рас­чет по определению условий, при которых проектируемое зануление быстро отключит поврежденную ЭУ от электросети и обеспечит безопасность прикосновения к ее зануленному корпусу в аварий­ный период. Поэтому осуществляют*

*1) расчет на отключающую спо­собность проектируемого зануления для всех ЭУ, но не менее 10% питающихся ЭУ от данного трансформатора (в проверяемое коли­чество установок должны входить ЭУ, имеющие наибольшую мощность, длину питающего кабеля и наименьшее сечение фазных про­водов в данном кабеле);*

*2) расчет ЗУ для нейтрали трансформа­тора*

*3) расчет повторного заземлителя НЗП воздушной ЛЭП, ес­ли рассматриваемые ЭУ питаются от данной ЛЭП.*

*Расчет на отключающую способность проектируемого зануле­ния ЭУ выполняют следующим образом:*

*1. Определяют сечение фазных проводов по току нагрузки зануляемой ЭУ (например, электродвигателя мощностью Pg, кВт). Для этого находят ток нагрузки Jg, А, электродвигателя по формуле*

**

*Jд = 120 \* 1000 / (1,73\*380 \* 0,92 \*0,92) = 215,66 (А)*

*где Uн - номинальное линейное напряжение, В; cosϕ-ко­эффициент мощности электродвигателя (берут номинальный cosϕ=О,91...0.93); ηд- кпд электродвигателя (берут 0.91,..0.92).*

*Затем вычисляют расчетный ток плавкой вставки J’пл.вст, А, по формуле*

**

*J’пл.вст. ≥ 5 \* 215,66 / 2.5 = 431,32 (A)*

*где Jп - пусковой ток электродвигателя, который в 5...7 раз больше Jд, А.*

*Jпл.вст = 440 (A)*

*По Jпл.вст**выбирают плавкий предохранитель - ПН2-100. С пози­ции электробезопасности лучшим предохранителем является предохранитель с малым временем плавления.*

*После этого рассчитывают сечение фазных проводов, мм2, че­рез экономическую плотность тока Jфп по формуле*

**

*Sфп = 215,66/ 2 = 107,83 (мм2)*

*По найденному Sфп выбирают ближайшее стандартное сечение фазных жил Sф с обязательным указанием допустимого длительного тока при соот­ветствующей прокладке кабеля.*

*Sф = 110 мм2*

*2. Определяют требуемый по ПУЭ ток однофазного КЗ, А, по формуле*

**

*Jткз = 3 \* 440 =1320 (А)*

*где К - коэффициент кратности тока согласно ПУЭ (см. ни­же); Jн - номинальный ток плавкого элемента ближайшего предох­ранителя или ток срабатывания автоматического выключателя, А (в нашем случае, Jпл.вст).*

*3. Вычисляют сопротивление петли "фаза - нуль" Zп, Ом, по формуле*

**

*где Rф и Rнзп - активные сопротивления фазного и нулевого защитного проводников соответственно, Ом: Хф и Хнзп - внутренние индуктивные сопротивления фазного и нулевого защитного проводников соответственно, Ом; Хn - внешнее индуктивное со­противление петли "фаза - нуль", Ом.*

*При этом значения Rф и Rнзп следует вычислять:*

**

*Rф = 0.018 \* 200 / 200 = 0.018 (Oм)*

*Значения Хф и Хнзп для медных и алюминиевых проводников сравнительно малы (около 0,0156 Ом/км) и ими можно пренебречь*

*где ρ - удельное сопротивление проводника, равное для меди 0,018 Ом\*мм/м: lп - длина провод­ника, м; S - сечение, мм2;*

*В качестве НЗП выбираем стальную полосу прямоугольного сечения Sнзп=100\*6 мм2 длиной 100 м. Тогда плотность тока в этой полосе составит,*

*jn = 600 / 100 \*6 = 1 (A/мм2)*

*находим, что rw =0,09 и Xw = 0.005 Ом/км. В результате*

*Rнзп = rw \* ln = 1\* 0,1 = 0,1 (Ом)*

*Стальная полоса проложена отдельно от питающего кабеля, то Хп=0,6\*lп=0,6\*0.1=0,06Ом.*

*Zп = ((0.018 + 0.1)2 + (0,0912)2)1/2 = 0,149 (Ом)*

*4. Вычисляют фактический ток при однофазном К3 , А, в проектируемой сети зануления по формуле*

**

*Jфкз = 380 / ((0,13/3) + 0,149) = 1975,3(А)*

*где Uф - фазное напряжение, В; Zт - полное сопротивление трансформатора, Ом; Zп - сопротивление петли "фаза - нуль", Ом.*

*5. Полученное значение  сравнивают со значением :*

*1975,3**≥ 1200 => сечение НЗП выбрано правильно и отключающая способность проектируемого зануления электродвигателя обеспе­чена.*

*При расчете ЗУ для нейтрали трансформатора исходят из условия обеспечения безопасного прикосновения к зануленному корпусу ЭУ или к НЗП непосредственно при замыкании фазы на землю. В этом случае*

**

*r0 = 30 \* 20 / (220 - 20) = 3 (Ом)*

*где rо- сопротивление заземления нейтрали трансформатора, Ом; rзм - сопротивление замыкания фазы на землю, Ом (принимают rзм≥20 Ом); Uпр.доп - предельно допустимое напряжение прикосно­вения, В; Uф - фазное напряжение, В.*

*При выборе Unp.дon, которая зависит от продолжительности воздействия тока на человека, следует помнить о том, что при замыкании фазы на землю ЭУ автоматически, как правило, не отключится и зануленные корпуса будут длительное время находиться под напряжением (до устранения повреждения или отключения ЭУ вручную). Поэтому Unp.доп чаще принимают равным 20 В для переменного и 40 В для постоянного тока, т.е. при продолжительности воздействия тока на человека свыше 1с.*

*Найденную величину r0 по формуле затем сравнивают с нормативной ее величиной , При этом должно выполняться условие:*

**

*3 ≤ 8*

*К дальнейшему расчету принимают наименьшую величину из сравниваемых r0 = 3 (Ом)*

*При расчете повторного заземления НЗП воздушной ЛЭП исхо­дят из условия обеспечения безопасного прикосновения к зануленному корпусу ЭУ при замыкании фазы на данный корпус. В этом случае:*

**

*rn = 2 \* 3 \* 20 / (1975,3 \*0.13 – 20 ) =0,506 (Ом)*

*где rп – сопротивление одного повторного заземлителя НЗП, Ом; n – количество повторных заземлений НЗП, шт.; Uпр.доп –предельно допустимое напряжение прикосновения, В (принимают по табл. 2 ГОСТ 12.1.038-82); Jкз – ток однофазного КЗ, А, который определяют по формуле (7,4) или (7.7)(лит.2); Zнзп – полное сопротив­ление участка НЗП (от места замыкания фазы на корпус до нейт­ральной точки источника тока), Ом. Это сопротивление находят по формуле*

**

*Zнзп=(0,12+(0,0156+0,5\*0,06)2)0,5=0,109 (Ом)*

*Расчет rn ведется для всех ЭУ, питаю­щихся на этом участке НЗП, так как, у каждой ЭУ своя величина Jкз. Затем найденные величины  сравнивают с нормативной ее величиной  При этом должно вы­полняться условие*

*≤*

*К дальнейшему расчету принимают наименьшую величину из сравниваемых rn =0,506 (Ом)*

*На третьем этапе**проектирования осуществляется конструктивная разработка рассчитанного зануления (см. приложения).*

*3.4. Выбор и расчет циклона.*

*На участке по ремонту и обкатке коробок передач мы применяем приточно-вытяжную вентиляцию с использованием циклонов.*

# *Исходные данные*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Вариант* | *Q* | *ρп* | *dп* | *lgσп* | *Свх* |
| *20* | *1,5* | *1830* | *40* | *0,6* | *20* |

*Q, м3/с – количество очищаемого газа; ρ=0,89 кг/м3 – плотность газа при рабочих условиях; μ=22,2\*10-6 Нс/м2 – вязкость газа; ρп., кг/м3 – плотность частиц пыли, диаметр dп., мкм и дисперсность lgσп.; Свх, г/м3 – входная концентрация пыли.*

1. *Тип циклона ЦН-24. Оптимальная скорость газа ωопт =4,5 м/с.*
2. *Диаметр циклона Д определяется по формуле:*



*Полученное значение Д округляют до ближайшего типового значения внутреннего диаметра циклона. Д=700 мм = 0,7м.*

1. *Действительная скорость газа в циклоне определяется по формуле: *

*где n – число циклонов. Действительная скорость в циклоне не должна отличаться от оптимальной более чем на 15%.*

*4. Коэффициент гидравлического сопротивления одиночного циклона определяется по формуле:*



*где К1 – поправочный коэффициент на диаметр циклона; К2 – поправочный коэффициент на запыленность газа; ζ500 – коэффициент гидравлического сопротивления одиночного циклона диаметром 500 мм.*

*5. Гидравлическое сопротивление циклона определяется по формуле:*



*где ρ и ω - соответственно плотность, и скорость газа в расчетном сечении циклона; ζ - коэффициент гидравлического сопротивления.*

*6. Значения параметров пыли для выбранного типа циклона:*

*7. Ввиду того, что значение d50т определено по условиям работы типового циклона (Дт=0,6 м; ρпт=1930 кг/м3; μт=22,2\*10-6 Пас; ωт=3,5 м/с), необходимо учесть влияние отклонений условий работы от типовых на величину d50, мкм, по формуле:*



*8. Рассчитаем параметр х по формуле:*

*Ф(х)=0,8413*

*9. Эффективность очистки газа в циклоне определяется по формуле:*

*где Ф(х) – табличная функция от параметра х.*

***Вывод:*** *Выбранный циклон ЦН-24 обеспечивает степень эффективности очистки газа от пыли равную *

# 

# ***3.5. Проектирование молниезащиты зданий и сооружений.***

*Спроектировать молниезащиту здания участка по диагностике автомобилей. При этом ввод электроэнергии, телефона и ра­дио принят кабельный.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Вариант* | *Размеры здания, м* | *Тип кровли* | *Тип фундамента* | *Влажность грунта* |
| *20* | *6 х 10 х 6* | *металлическая* | *Свайный ж/б* | *<3* |

*Проектирование молниезащиты зданий и сооружений реализу­ется в три этапа. На первом (подготовительном) этапе собирают следующие сведения о защищаемом объекте (здание, сооружение, наружная установка или склад): назначение (производственное, сельскохозяйственное, общественное, жилое, зрелищное или памятник истории, архитекторы и культуры); размер (длина, ширина, высота и конфигурация); местонахождение; наличие помеще­ний, которые согласно ПУЭ относятся к зонам классов по взрыво- или пожароопасности; тип кровли (металлическая или неметаллическая) и ее уклон; тип его фундамента (железобетонный, металлический или бетонный) и влажность грунта у фундамента; ввод электропи­тания (кабельный или ЛЭП).*

*На втором этапе определяют категорию по молниезащите конкретного объекта, соответствующие требования по ее устройству и вычисляют зоны защиты стержневых или тросовых молниеотводов. Его выполняют в следующей последовательности.*

*1. Находят категории по молниезащите объекта (II) и тип зоны защиты в зависимости от назначения здания или сооружения (зона Б), его местонахождения и среднегодовой продолжительности гроз nч = 40...60 ч, в этой местности. При использовании стержневых и тросовых молниеотводов еще учитывают ожидаемое количество N поражений молнией объекта в год. Значение N вычисляют по фор­мулам:*

*для зданий и сооружений прямоугольной формы*

**

*N = [(6 + 6 \* 6)\*(10 + 6 \* 6) – 7.7 \* 62]\* 4 \* 10-4 = 0,5883*

*где h - наибольшая высота здания или сооружения, м;*

*S, L - соответственно ширина и длина здания или сооружения, м (для зданий и сооружений сложной конфигурации в качестве S и L рассматривается ширина и длина наименьшего прямоугольника, в который может быть вписано здание или сооружение в плане); n - среднегодовое число ударов молнии в 1 км2 земной поверхности (удельная плотность ударов молнии в землю) в месте нахождения здания или сооружения.*

*Значение n определяют, исходя из nч следующим образом:*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *nч* | *10...20* | *20...40* | *40...60* | *60...80* | *80...100* | *100 и более* |
| *n,1/(км\*год)* | *1* | *2* | *4* | *5,5* | *7* | *8.5* |

*nч = 40...60 ч*

*2. По найденной категории молниезащиты объекта определяют требования по ее устройству.*

*На здании участка по диагностике автомобилей с металлической кровлей в качестве молнеприемника должна использоваться сама кровля. Все выступающие неметаллические элементы должны быть оборудованы молниеприемниками, присоединенными к металлу кровли (см. приложения).*

***3.6. Расчет искусственного освещения.***

***Метод расчета по коэффициенту использования светового потока.***

*Выбираем нормированную освещенность Emin=400 лк. (по СНиП 23-02-2003).*

*Рассчитываем световой поток одной лампы:*

*, лм.,*

*где S – площадь помещения, м2 (S=60 м2);*

*к – коэффициент запаса (к=1,3);*

*z – коэффициент неравномерности (z=1,3…1,5);*

*N – количество ламп, шт (N=6 шт.);*

* - коэффициент использования светового потока (=0,56).*

*Определяем количество светильников:*

*Lдл= Lш= L=СНр=1,3\*3=3,9 м,*

*где С – коэффициент учитывающий многозарядность светильников (С=1,3);*

*Lдл, Lш – расстояния между светильниками по длине и ширине.*

*Нр=Н-hp-hc=4-0,7-0,2=3,1 м,*

*где hp=0,7 м., расстояние от пола до поверхности стола;*

*Нр – расстояние между поверхностью стола и светильником;*

*hc=0,15…0,25м;*

*Но – расстояние от потолка до светильника;*

*Но=Н- hp=4-0,7=3,3 м – расстояние от потолка до стола.*

*na=a/L=10/3,9=2,56 – число ламп по длине помещения, принимаем na=3 шт.,*

*где а – длина помещения, м (а=10 м);*

*nв=в/L=6/3,9=1,53 – число ламп по ширине помещения, принимаем nв=2 шт.,*

*где в – ширина помещения, м (в=6 м);*

*N= na\* nв=5\*2=10 – общее число ламп в помещении участка.*

* в долях еденицы,*

*где Fпад – суммарный падающий световой поток;*

*Fл – световой поток одной лампы;*

*=f(i,Sст, Sпот, Sпол) (определяется по таблицам СНиП 23-02-2003),*

*где i – индекс помещения:*

**

*По расчетному световому потоку подбирается ближайший гостовский световой поток и выбирается мощность одной лампы: FГОСТ=15000 лм., 100 Вт.*

*Определяем фактическую освещенность:*

* лм.*

*Этим методом можно рассчитывать только общее равномерное освещение.*

***3.7. Расчет естественного освещения.***

*Разряд зрительной работы – IVв*

*Категория работ – II*

*Размеры помещения: длина – 10 м., ширина – 6м., высота – 4м.*

*Размеры окон с деревянными переплетами: высота – 2 м., ширина – 1,5 м.*

*Сопротивление теплопередачи световых проемов выбираем равным*

*Определяем нормируемые коэффициенты естественной освещенности для помещения участка по диагностике автомобилей: = 3,5%, = 0,8- коэффициент светового климата, = 0,6- коэффициент солнечности.*

*=3,5\*0,8\*0,6=1,68%*

*Проводим предварительный расчет естественного освещения:*

*определяем суммарную площадь световых проемов:*

**

*где SП=LП\*В=10\*6=60 м2.*

*еН – нормированный коэффициент при боковом освещении;*

* - световая характеристика окна;*

*К3 – коэффициент запаса;*

* - коэффициент, учитывающий свет при боковом освещении;*

* - коэффициент, учитывающий светопропускание проема,*

*,*

*где  и  - коэффициенты, учитывающие потери света в переплетах;*

* и  - коэффициенты, учитывающие потери света в несущих конструкциях и солнцезащитных устройствах;*

* - коэффициент, учитывающий потерю света в защитной сетке (=0,9).*

*Коэффициент  определяется с учетом средневзвешенного коэффициента отражения потолка, стен и пола:*

*,*

*где =0,6 (потолок);*

*где =0,4 (стены);*

*где =0,2 (пол);*

*S1, S2, S3, - соответственно площади потолка, стен, пола S1= S3=60 м2, S2=190 м2*

*=0,9, =0,75, =0,9, =1, *

******

*В/h0=5,5/2=2,75; Н/В=4/5,5=0,727; r1=1,5; =9; К3=1,5;*

* - общая суммарная площадь световых проемов.*

*Определяем площадь одного окна: S1= h0\*a=2\*1,5=3 м2,*

*Определяем необходимое количество окон:*

*окон.*

***4. Основные мероприятия по электробезопасности, охране окружающей среды, предупреждению аварий и пожаров в помещении участка******по ремонту и обкатке коробок передач и ликвидации последствий ЧС.***

***4.1.******Технические способы и средства, организационные и технические мероприятия по обеспечению электробезопасности при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте машин и оборудования.***

*Общие требования безопасности к технологическим системам и технологическим процессам содержат:*

*1. инженерные (технические) требования, обеспечивающие надежность и безаварийность ТС и про­цессов;*

*2. гигиенические требования, обеспечивающие необходимые (или комфортные) условия жизнедеятельности и сохранения высокой работоспособности работающих;*

*3. антропометрические требования, определяющие соответствие оборудования, машин, механизмов и РМ антропометрическим характеристикам человека (размерам и формам тела человека и его отдельных частей); они учитываются при ус­тановлении рациональной позы работника, разработке рабочего кресла, проходов и т.д.;*

*4. психофизиологические требования, обеспечивающие соответствие СОИ и особенностей функционирования органов чувств человека (их порогов, диапазона воспринимаемых сигналов, продолжительности адаптации и так далее);*

*5. психологические требования, учитывающие объем памяти человека, характерис­тики его, внимания и так далее.*

*Электробезопасность - это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электротока, электродуги, электромагнитного поля (ЭМП), статического и атмосферного электричества. Согласно ГОСТ 12.1.019-79 и ПЭУ она обеспечивается как в электроустановках (ЭУ), так и на РМ одновременной реализацией трех принципов:*

1. *конструкцией ЭУ;*
2. *техническими способами и СЗ;*
3. *организационными и техническими мероприятиями.*

*Первые два принципа применяют в основном при проектировании, изготовлении (включая испытания и ввод в эксплуатацию) и размещении ЭУ, а третий принцип - только при их эксплуатации.*

*Для защиты от случайного прикосновения человека к токоведущим частям электроустановок используют ограждения в виде переносных щитов, стенок или экранов, размещаемых в непо­средственной близости от опасного оборудования или открытых токоведущих шин. Ограждения создают помехи для неконтроли­руемого перемещения работающего и исключают возможность его попадания в опасную зону. Другой прием для предупреждения случайных электротравм состоит в размещении опасных или не­защищенных электрических проводов на недоступной высоте в помещении.*

*Для предостережения об опасности используют предупреди­тельные плакаты, которые подразделяются на предостерегающие, запрещающие, разрешающие и напоминающие. Применяют окрашивание в сигнальные цвета частей оборудования, кото­рые представляют опасность для людей. Например, в красный цвет окрашивают кнопки и рычаги, предназначенные для аварийного отключения электроустановок.*

*Важное значение для защиты от случайных прикосновений имеет изоляция токоведущих частей и деталей электрооборудова­ния.*

.

***4.2. Общие мероприятия по охране окружающей среды (ОС) на рассматриваемом объекте.***

*Загрязненный воздух является важным негативным фактором. Поступающие в атмосферу в виде твердых частиц, пара, капель жидкости и газов промыш­ленные загрязняющие вещества изменяют физические и хими­ческие свойства воздуха. С выбросами предприятий в воздух попадают ок­сиды серы, оксиды азота, хлор, ароматические углеводороды, фтор, ртуть, свинец, хром, кадмий, красители и другие вредные вещества.*

*Основными способами борьбы с выбросами в атмосферу явля­ются:*

* *рассеивание химических выбросов в атмосфере;*
* *применение замкнутых процессов или улавливание загрязне­ний в очистных аппаратах.*

*При необходимости можно использовать сочетание обоих спо­собов.*

*Для рассеивания химических веществ используют дымовые трубы. Высоту трубы в конкретной ситуации определяют, исходя из тех­нических характеристик выброса (температуры, скорости истече­ния потока, концентрации загрязнителей), топографии местно­сти, метеорологических условий.*

*Наиболее эффективными аппаратами, применяемыми для за­щиты атмосферы от выбросов, являются воздухоочистители. Для взвешенных частиц используют инерционные пылеуловители (в час­тности, циклоны) и фильтры (например, рукавные), элекрофилътры и мокрые пылеуловители (скрубберы). Для газообразных загряз­нителей применяют мокрые уловители (скрубберы), адсорбционные установки, дожигатели, работающие по принципу открытого огня (термическое сжигание) или с использованием каталитических реакций (каталитическое окисление).*

*Серьезную проблему создает и загрязнение воды, особенно пресной. Промышленные предприятия являются одним из круп­ных потребителей воды в городах. На их нужды может уходить до 50 — 70% общего суточного расхода воды в населенном пункте (городе).*

***4.3. Мероприятия по предупреждению аварий и пожаров в помещении участка******по ремонту и обкатке коробок передач и ликвидации последствий ЧС.***

*При возникновении ЧС решается комплекс специальных задач по ликвидации их последствий, важнейшей из которых является проведение СНАВР.*

*В них входят:*

*- разведка района СБ и очагов ПА, а также маршрутов выдвижения к ним;*

*- локализация пожаров и спасение людей из горящих, загазованных и поврежденных зданий;*

*- розыск пораженных людей и извлечение их с помощью инженерной техники из завалов, поврежденных и горящих зданий, засыпанных, затопленных сооружений или загазованных помещений;*

*- оказание первых медицинской и врачебной помощи пораженным и эвакуация их в лечебные учреждения;*

*- вывод (вывоз) населения из опасных мест в безопасные районы;*

*- санитарная обработка пораженных и обеззараживание одежды;*

*- обеззараживание территории, сооружений, техники и транспорта при эпидемиях, эпизоотиях и ПА на предприятиях химической, биологической и атомной промышленности или их научно-исследовательских и складских объектах;*

*- доставка пострадавшим воды, продовольствия, одежды;*

*- оцепление и охрана территории в целях обеспечения карантина и другие мероприятия (опознание, учет и захоронение погибших в установленном порядке).*

*В состав СНАВР также включают:*

*- краткосрочное восстановление авто – и железных дорог, дорожных сооружений для обеспечения передвижения спасателей в район ЧС;*

*- прокладку колонных путей, устройство проездов в завалах и на зараженных СДЯВ участках;  
- локализацию аварий на газовых, энергетических, водопроводных, канализационных и технологических сетях;*

*- краткосрочное восстановление линий связи, электропередач и коммунально-энергетических сетей в целях обеспечения аварийно-спасательных работ (АСР);*

*- укрепление или обрушение неустойчивых конструкций, угрожающих обвалом и препятствующих ведению работ.*

*СНАВР выполняют поэтапно в определенной последовательности и в максимально короткие сроки.*

*На 1 этапе решают вопросы по экстренной защите людей, предотвращению развития или уменьшению воздействий ЧС и подготовке к развертыванию спасательных и неотложных работ.*

*На 2 этапе выполняются АСР, а также работы, начатые на 1 этапе.*

*На 3 этапе решаются вопросы по обеспечению жизнедеятельности населения в районах, пострадавших в результате ЧС. Одновременно начинают работы по восстановлению функционирования объектов экономики.*

*СНАВР должны выполняться непрерывно днем и ночью, в любую погоду, в условиях разрушений, пожаров, заражения атмосферы и местности, затопления территории и воздействия других неблагоприятных условий до полного завершения всех работ.*

*С началом и в ходе ведения СНАВР организуются все необходимые виды обеспечения (финансовые, материальные, продовольственные и др.). Также ведется постоянное наблюдение за развитием обстановки в очаге ЧС и при необходимости вносятся изменения и дополнения в ходе выполнения СНАВР [1].*

***Заключение.***

*Выполняя данную курсовую работу, я пользовался знаниями, полученными по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»*

*Целью курсовой работы было изучение принципов и методов обеспечения безопасности на участке по диагностике автомобилей.*

*В данной работе я рассмотрел следующие разделы: классификация негативных факторов и их краткая характеристика, методы идентификации и оценки опасных и вредных факторов производственной среды, оценка возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций, а также основы организации спасательных и аварийно-восстановительных работ. Также проанализировали влияние различных опасных и вредных факторов на условия работы слесаря по ремонту и обкатке коробок передач.*

*Рассчитав и оформив данную курсовую работу, я пришёл к выводу, что обеспечение безопасности жизнедеятельности – это очень тяжелая и кропотливая работа, не допускающая ошибок и требующая очень большого спектра знаний, умений и навыков. Также обеспечение БЖД – это очень важный и несомненно необходимый фактор не только в производстве, но и в быту.*

***Библиографический список.***

1. *Гигиеническая оценка условий труда на рабочих местах./ В.А.Мартемьянов.- Тверь: ТГТУ, 2006. – электронная версия.*
2. *Практикум по безопасности жизнедеятельности./С.А.Бережной, Ю.И.Седов, Н.С.Любимова и др.; Под ред. C.А.Бережного.-Тверь: ТГТУ, 1997 (шифр №772).*
3. *Бережной С.А., Романов В.В., Седов Ю.И. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие.- Тверь: ТГТУ, 1996 (шифр №722).*
4. *ГОСТ 12.0.003-74\*. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (зал периодики ХТ).*
5. *ГОСТ 21.614-88. Изображения условные графические электрооборудования и проводок на плане.*
6. *ГОСТ 12.1.114-82. ССБТ. Техника пожарная. Обозначения условные графические.*
7. *ГОСТ 21.107-78\*. Условные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций.*
8. *Р 2.2.755-99 (Р 2.2.2006-2005) (электронная версия).*
9. *СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция, кондиционирование.*
10. *ПОТ РМ-027-2003. Межотраслевые привила по охране труда на автомобильном транспорте.*
11. *Безопасность труда в химической промышленности./Л. К. Маринина -Москва: Издательский центр «Академия».*