ОХРАНА ТРУДА в процессе изготовления лабораторного измерителя для исследования характеристик стереокассетного магнитофона KX-W4080

**1. Анализ условий труда**

В процессе изготовления лабораторного измерителя для исследования характеристик стереокассетного магнитофона KX-W4080, дальше просто лабораторный измеритель, задействовано следующее оборудование:

а) стол монтажный СМ-3, предназначенный для обеспечения полного комплекса работ по сборке и электромонтажу РЭА, в условиях опытного производства;

б) стенд для контроля электрических параметров.

В таблице 1 представлен перечень операций по сборке и монтажу лабораторного измерителя.

Таблица 1-Состав операций и технологического оборудования на участке сборки и монтажа

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование операции | Наименование технологического оборудования |
| 1 | Расконсервирование | Стол монтажный СМ-3 |
| 2 | Формовка выводов | Стол монтажный СМ-3 |
| 3 | Сборка | Стол монтажный СМ-3 |
| 4 | Очистка | Стол монтажный СМ-3 |
| 5 | Контроль | Стенд для контроля электрических параметров |

Сеть электропитания оборудования характеризуется следующими параметрами:

а) напряжение питания 220/380 В;

б) ток переменный;

в) режим нейтрали- глухозаземленный.

Согласно заданию, производственный участок по сборке и монтажу лабораторного измерителя находиться на четвертом этаже пяти этажного здания. Размеры помещения 6X5X5 м, количество рабочих четыре человека. Соответственно в этих условиях на одного человека приходиться 30 м3 объема и 6.75 м2 площади помещения, что соответствует санитарным нормам на рабочем месте согласно с ГОСТ 12.009-83.

Проанализировав назначение и характеристики оборудования, эксплуатируемого на участке сборки и монтажа, выделим основные опасные и вредные производственные факторы в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74:

а) воздействие паров токсичных веществ на органы дыхания и раздражающих веществ на кожный покров при операции расконсервировании;

б) испарение оловянно-свинцового припоя и флюса во время пайки;

в) воздействие паров токсичных веществ на органы дыхания и раздражающих веществ на кожный покров при операции по отмывке печатных узлов;

г) недостаточная освещенность рабочего места;

д) опасность поражения электрическим током.

Возникновение электротравмы в результате воздействия электрического тока или электрической дуги может быть связано:

- с однофазным (однополюсным) прикосновением не изолированного от земли (основания) человека к неизолированным токоведущим частям электроустановок, находящихся под напряжением;

- с одновременным прикосновением человека к двум токоведущим неизолированным частям (фазам, полюсам) электроустановок, находящихся под напряжением;

- с приближением на опасное расстояние человека, не изолированного от земли (основания), к токоведущим, не защищенным изоляцией, частям электроустановок, находящихся под напряжением;

- с прикосновением человека, находящегося в зоне земли (основания), к металлическим корпусам (корпусу) электрооборудования, находящихся под напряжением;

- с включением человека, находящегося в зоне растекания тока замыкания на землю, на "напряжение шага";

- с действием атмосферного электричества при грозовых разрядах;

- с действием электрической дуги;

- с освобождением человека, находящихся под напряжением;

Тяжесть электротравмы зависит от тока, протекающего через тело человека, частоты тока, физиологического состояния организма, продолжительности воздействия тока, пути тока в организме и производственных условий.

Внешними проявлениями электротравмы могут быть ожога, электрические знаки на кожном покрове, металлизация поверхности кожи тела человека.

Участок сборки и монтажа по классификации условий работ по степени электробезопасности, в соответствии с ГОСТ12.1.013-78, относится к условиям с повышенной опасностью поражения людей электрическим током:

а) наличие влажности (парами, конденсирующаяся влага выделяются в виде мелких капель и относительная влажность воздуха превышает 75%);

б) наличие проводящей пыли (технологическая или другая пыль, оседая на проводах, проникая внутрь машин и аппаратов и отлагаясь на электроустановках, ухудшает условия охлаждения и изоляции, но не вызывает опасности пожара или взрыва);

в) наличие токопроводящих оснований (металлических, земляных, железобетонных, кирпичных);

г) наличие повышенной температуры (независимо от времени года и различных тепловых излучений температуры превышает длительно 350 С, кратковременно 400 С);

д) наличие возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т. д., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования - с другой.

**2. Техника безопасности**

Для предотвращения опасности поражения работающих электрическим током, в соответствии с "Правила устройства электроустановок", предусмотрены следующие меры безопасности: использование защитного отключения, обеспечивающего автоматическое отключение электроустановок от сети при возникновения в ней опасности поражения человека электрическим током, в соответствии с ГОСТ 12.155-95.

Защита от воздействия вредных веществ на кожный покров выполняется за счет использования специальных фартуков, перчаток, халатов.

Защита от воздействия вредных и токсичных веществ на органы дыхания выполняется локализацией и удалением паров последних. Для удаления паров вредных веществ рабочие места на участке сборки и монтажа оборудуются местной вытяжной вентиляцией.

Согласно с техническим заданием, необходимо рассчитать характеристики местной вытяжной вентиляции паров вредных и токсичных веществ из рабочей зоны стола монтажного СМ-3.

Удаление воздуха из зоны пайки осуществляется отсосом в виде прямоугольного отверстия с острыми кромками, расположенного на гибком рукаве воздуховода, укрепленного на крышке стола. Данная конструкция позволяет удобно располагать зонт отсоса относительно зоны пайки, с учетом особенности выполняемой работы.

Объем отсасываемого воздуха из отсоса с приемным отверстием прямоугольной формы над столом определяю по формуле:

,(1)

где S- площадь всасывающего отверстия, м2;

B- длина большей стороны отверстия, м;

x- расстояние от плоскости отверстия до рассматриваемой зоны пайки, м;

Vx- осевая скорость воздуха в помещении, м/с.

Длину меньшей стороны в отверстии определяю из оптимального соотношения между сторонами всасывающей щели b и B, при котором количество отсасываемого воздуха оптимально:

.(2)

Расстояние от плоскости отверстия до зоны пайки, с учетом требований к рабочему месту, принимаю равным 25 см, что обеспечит удобство работы и не будет существенно влиять на освещение рабочей зоны. Т. к. длина большей стороны всасывающего отверстия должна быть несколько больше рабочей зоны пайки, которая определяется геометрическими размерами платы, то в соответствии с техническим заданием длину большей стороны всасывающего отверстия принимаю равной:

 м,(3)

где a- длина платы, м;

l- запас, м.

Из соотношения (2) определяю величину b:

 м. (4)

Площадь всасывающего отверстия при полученных геометрических размерах следующая:

 м2.(5)

Осевую скорость воздуха принимаю равной 0.5 м/с, из условия Vx>0.5 м/с.

Подставляя полученные данные в формулу (1):

 м3.(6)

Определяю площадь отверстия всасывающего патрубка по формуле:

,(7)

где Vo- скорость воздуха во всасывающем отверстии патрубка, м/с.

Скорость воздуха во всасывающем отверстии патрубка принимаю равной 0.8 м/с, из условия Vo=0.7-0.8 м/с.

Подставляю полученные данные в формулу (7):

 м2(8)

Диаметр всасывающего патрубка определяю по формуле:

 м.(9)

Система отсоса воздуха с рабочего места пайки подводиться к общей вентиляционной системе для последующей очистки от вредных и токсичных веществ. Данные меры способствуют удовлетворению требований по защите окружающей среды.

Для обеспечения экономичности системы используется один вентилятор для обеспечения вытяжки со всех участков цеха, что в свою очередь не ухудшает условий вентиляции.

С этой целью используется вентилятор центробежного типа низкого давления Ц4-70.

Суммарная производительность вентилятора L=104 м3/ч.

Рабочее давление P=40 кг с/м3.

Для параметров приведенных выше характеристики вентилятора Ц4-70 следующие:

а) частота вращения 950 мин-1;

б) коэффициент полезного действия 0.725;

в) окружная скорость колеса 28 м/с.

Потребную мощность электродвигателя для привода вентилятора определяю по формуле:

 кВт,(10)

где L - производительность вентилятора, м2/ч;

Pv- рабочее давление, кг с/м2;

ηB- коэффициент полезного действия вентилятора;

ηП- коэффициент полезного действия клиноременной передачи.

Выбор электродвигателя производится по заданной частоте вращения вентилятора и рассчитанной потребной мощности.

гигиена труд электрический ток

**3. Производственная санитария и гигиена труда**

При проектировании новых технологических процессов и модернизации существующих большее внимание уделяется обеспечению санитарно-гигиенических норм при производстве РЭС. Обеспечение санитарно-гигиенических норм на производстве лабораторного измерителя осуществляется в соответствии с требованиями санитарных норм проектирования промышленных предприятий СН4088-86-М.

По энергозатратам организация, согласно ГОСТ123.1.005-88, работы по эксплуатации оборудования на участке сборки и монтажа лабораторного измерителя относится к 1 категории (легкие), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением, энергозатраты до 120 ккал/ч. Согласно ГОСТ12.1.005-88, для данной категории соответствуют следующие оптимальные условия труда:

а) для холодного периода:

1) температура воздуха от 22 до 24 0С;

2) влажность воздуха от 40 до 60 %;

3) скорость движения воздуха оптимальная 0.2 м/с, допустимая 0.5 м/с;

б) для теплого периода года:

1) температура воздуха от 23 до 25 0С;

2) влажность воздуха от 40 до 60 %;

3) скорость движения воздуха оптимальная 0.3 м/с, допустимая 0.5 м/с.

Поддержание указанных характеристик обеспечивается, в холодное время года- центральным отоплением, в теплое- кондиционированием воздуха. С этой целью используется кондиционер КНУ-2.5, который служит для автоматического поддержания в помещении заданной температуры и относительной влажности воздуха. Основные характеристики кондиционера КНУ-2.5 следующие:

а) производительность по воздуху до 2 500 м3/ч;

б) свободное давление воздуха за кондиционером 260 Па;

в) предел регулирования температуры в помещении от 5 до 25 0С;

г) мощность электродвигателя вентилятора до 2.2 кВт;

д) мощность электродвигателя насоса до 1.5 кВт;

е) масса кондиционера не более 785 кг.

Согласно ГОСТ12.1.005-88, предельно допустимая запыленность помещения на участке сборки и монтажа равна 0.75 мг/м3, при размере частиц не более 3 мкм, количество частиц пыли не более 100 000 шт/м3.

Поступающий в рабочее помещение воздух проходит двухступенчатую очистку: предварительную и окончательную. Предварительная очистка производится с использованием фильтров второго и третьего классов (например типа ФППУ), окончательная очистка- с помощью фильтров тонкой очистки, первого и второго классов (например типа ФПП, ФЯП).

В рабочем помещении в дневное время суток естественное освещение осуществляется через оконные проемы, в вечернее и ночное время суток- искусственное. В следствии того, что наименьший размер объекта различения от 0.5 до 1 мм, то минимальная энергия для проведения данных работ на рабочем месте, в соответствии с СНиП2-4-79, при комбинированной системе освещения не менее 400 лк, при общей системе освещения рабочего помещения не менее 200 лк.

По характеру зрительных работ при фиксации зрения на рабочей поверхности относится к первой группе. Согласно с СНиП 2-4-79, работы по сборке и монтажу лабораторного измерителя по характеру зрительных работ являются работами средней точности, разряд- IVв, контраст объекта сборки с фоном- средний, фон- средний.

В рабочем помещении характерно проявление технического и аэродинамического шума. Снижение шума на рабочих местах, согласно с ГОСТ12.1.929-80, осуществляется следующими мероприятиями:

а) уменьшение шума в источнике;

б) рациональное планирование помещения;

в) акустической обработкой помещения;

г) уменьшения шума по пути его распространения.

Уменьшение шума в источнике обеспечивается применением упругих прокладок между основанием машины и опорной поверхности.

Уменьшение шума по пути его распространения обеспечивается применением глушителей из звукопоглощающего материала, которые крепятся к внутренней поверхности воздуховодов, по которым проникает шум от кондиционеров и вентиляционных систем.

В соответствии с ГОСТ12.1.029-80, уровень шума в рабочем помещении не должен превышать 65 дб.

**4. Пожарная профилактика**

В соответствии с СНиП2-9-2-85, рабочее помещение, в котором расположен участок сборки и монтажа, относится к категории Д. Согласно ПУЭ установлена классификация пожароопасных и взрывоопасных зон. Пожароопасные зоны разделены на 4 класса. Данное производство относится к зоне класса П-IIа по пожароопасности и к зоне класса В-Iа по взрывоопасности.

Потенциальные причины возникновения пожара на участке сборки и монтажа следующие:

а) несоблюдение правил эксплуатации электроустановок;

б) несоблюдение режимов эксплуатации электронагревательных приборов;

в) перегрев токоведущих частей оборудования из-за образования высокого переходного сопротивления;

г) несоблюдение правил пожарной безопасности;

д) электрические искры, возникающие при работе оборудования, имеющего электроприводы.

Согласно ГОСТ12.1.004-91, способы и средства способствующие снижению пожарной опасности следующие:

а) облицовку стен и потолка рабочего помещения выполнено из огнеупорного материала;

б) применено защитное отключение на основе теплового реле для предупреждения возгорания изоляции;

в) помещение оборудовано средствами пожарной сигнализации, для обнаружения пожара используются датчики типа ДПС-0.38;

г) для зданий категории Д, согласно норм обеспечения производственных помещений первичными средствами пожаротушения, в соответствии с ГОСТ12.1.009-83, необходимо два огнетушителя типа ОУ-5 или ОХП-10;

д) свободный доступ к средствам пожаротушения и проходам для эвакуации людей;

е) применены устройства перекрытия воздуха в системе вентиляции.

При возникновении пожара на рабочем месте или в помещении необходимо приступить к тушению очага пожара имеющимися противопожарными средствами, вызвать местную пожарную бригаду (службу).

При аварийных ситуациях, когда необходима эвакуация людей и оборудования, действовать согласно плана эвакуации на случай чрезвычайных ситуаций. Эвакуация людей из рабочего помещения производится по кратчайшему пути к выходу из здания, при соблюдении правил поведения при чрезвычайных ситуациях.