Характеристика и анализ потенциальных опасностей при изготовлении электронного блока преобразователя питания ЭБПП

Помещение (цех), в котором производится изготовление ЭБПП характеристики:

* Площадь помещения S = 48 м2;
* Параметры помещения: 8 x 6 x 5 м;
* Высота помещения h = 5;
* Этаж - 3;
* Общее количество этажей здания – 4;
* Количество работающих человек – 8;
* Напряжение сети – 220/380 В;
* Частота сети – 50 Гц;

Тип сети – 4-x проводная 3-х фазная ;

Режим нейтрали – глухозаземленная.

Согласно «Инструкции проектирования зданий и помещений для ЭВМ», на одного работника приходится 6 м 2 и 20 м 3 объема от общей площади помещения.

Люди, работающие в помещении, вместе с оборудованием образуют систему Человек – Машина – Среда (ЧМС).

Элементами системы ЧМС являются:

1. Человек – производственный персонал в количестве восьми человек
2. Машина – весь комплекс технологического оборудования (оборудование для сборки и монтажа, очистки, и лакирования изделий), включая нагревательные и осветительные приборы, устройства кондиционирования воздуха;
3. Среда – производственная среда в помещении.

Приведем структурную схему “Ч-М-С” на рисунке 5.1.

При производстве ЭБПП возникает негативный фактор, связанный с выделением паров из ванн с расплавленным припоем.

Ч

М

## С

Предметы

труда

Опасные и вредные факторы

Управляющая информация

информация

воздействие

-Загазованность, \_запыленность;

- Освещение;

- Брызги припоя.

Рисунок 1 – Структурная схема системы ЧМС

Анализируя схему системы “Человек–Машина–Среда”, (рис. 1), делаем вывод, что на данном производстве могут наблюдаться следующие явления:

а) отравление парами вредных веществ;

б) ожоги открытых участков кожи;

в) недостаточная освещенность рабочей зоны.

Наиболее вероятный вредный физический фактор - недостаточная освещенность рабочей зоны.

Качественное освещение способствует улучшению работоспособности.

В дипломном проекте производится расчет общего искусственного освещения помещения.

Техника безопасности в цехе при изготовлении ЭБПП

На операции лужения и пайки меди применяется припой марки ПОС 61 ГОСТ 21931-76. Повышенная концентрация паров свинца является вредным для здоровья. Согласно ГОСТ 12.1.005-88 предельная допустимая концентрация (ПДК) свинца и его соединений в атмосфере рабочей зоны равна 0.01-0.005 мг/м3. Агрегатное состояние - аэрозоль, класс опасности - I, также, свинец способен вызывать аллергические заболевания. На этой же операции применяются щелочесодержащие флюсы. Предельная концентрация их в атмосфере рабочей зоны равна 5 мг/м3. Агрегатное состояние - аэрозоль, класс опасности - II. Данные вещества в производственных условиях оказывают преимущественно фиброзное воздействие.

При промывке ацетоном ПДК равна 200 мг/м3.. Агрегатное состояние - пары и газы, класс опасности - IV, воздействие - аллергическое.

Для работы с припоем и флюсами предусматривается принудительная вытяжная вентиляция, расположенная в непосредственной близости от рабочего места (как правило, над ним). Для защиты от попадания капель припоя в глаза и исключения раздражения глаз парами флюса применяются специальные защитные очки в резиновой оправе, прилегающей к лицу.

Для работы с ацетоном применяется специальная защитная одежда в виде фартуков, рабочих халатов.

К этому комплексу средств защиты добавляется профилактическая работа по обеспечению безопасности труда, т.е. обучение безопасным методам труда, все виды инструктажа по технике безопасности, плакаты, а также использование индивидуальных средств защиты.

Расчет освещенности в цехе изготовления ЭБПП

Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает высокую работоспособность. Рассчитаем освещение цеха на участке пайки и монтажа. Для освещения помещения с размерами 6х8 м, высотой H=5 м использованы потолочные люминесцентные светильники типа УСЛ-35 с двумя люминесцентными лампами типа ЛБ-40. Затемнения рабочих мест нет. Категория зрительных работ 3. Контраст объекта с фоном классифицируется, как средний. Освещение искусственное. Целью расчета является определение необходимого количество и оптимального размещения осветительных приборов для обеспечения освещения рабочей зоны в соответствии с санитарными нормами, установленными СНиПII-4-79.

При расчете используем метод коэффициента использования светового потока.

Высота помещения H равна 5 м. Свес - расстояние от светильников до перекрытия - hс = 0,1 м. Высота, на которой находится расчетная поверхность, hр = 0,8 м. Коэффициент естественного освещения в расчете не учитываем, так как площадь окон меньше 25% от площади пола. Количество окон - 3.

Высота светильников над расчетной поверхностью Hр:

Hp = H – hp - hc, (1)

Hp = 5 - 0,8 - 0,1 = 4,1 м.



Расстояние между соседними рядами люминесцентных ламп L:

, (2)

где = 1,4 – наивыгоднейшее отношение числа рядов к высоте подвеса светильников.



Расстояние от крайних рядов светильников до стены равно l:

, (3)



Число светильников определяется по формуле

, (4)

где Eн - нормируемая освещенность, Eн = 400 Лк;

Kз - коэффициент запаса, при условии чистки светильников не реже 2 раз в год, Kз = 1,5;

S - площадь помещения, S = 48 кв.м;

Z - коэффициент использования светового потока, Z = 1,2;

Ф - световой поток светильника;

nu - коэффициент, зависящий от индекса помещения и коэффициентов отражения светового потока от стен (Rc), потолка (Rп) и пола (Rp). Для данного помещения принимаем Rc=50%; Rn=70%; Rp=10%.

Индекс помещения

, (5)

где А - длина помещения, 8м;

В -ширина помещения, 6м;

Нр - высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, 2,5м.



Из справочных данных [15] при i=1.6, nu=0,4.

Таким образом, необходимое количество светильников равно:

шт.

Согласно расчету - количество светильников - 10 шт. Размещение светильников в 2 ряда по 5 штук в каждом. На рисунке 2 показана схема размещения светильников.

4м

2м00

8 м

6м

1,5 м

1,2 м

Рисунок 2 - Схема размещения светильников

## Производственная санитария и гигиена труда

Условия труда в помещении цеха в соответствии с ДНАОП 0.03-3.15 86 характеризуются IV санитарным классом производства. Цех по изготовлению ЛМ имеет следующие характеристики:

а) площадь на одного производственного рабочего составляет 6,9 м2, что превышает минимальную норму 4,5м2;

б) объем помещения на одного производственного рабочего 26 м3, при установленной норме 15 м3;

в) в цехе применяется искусственное освещение, при этом освещенность составляет не менее 400 лк, что соответствует СНиП II-4-79.

Рабочие места характеризуются следующими микроклиматическими условиями:

а) относительная влажность воздуха 40 - 60 %;

б) температура

1. в холодный период: оптимальная 22-24 С, допустимая верхняя - 25 С, нижняя - 21 С;
2. в теплый период: оптимальная 23-25 С, допустимая верхняя - 28 С, нижняя - 22 С;

в) интенсивность теплового излучения инструментами и оборудованием при площади восприятии телом человека не более 50 % равна 35 Вт/м2;

г) скорость движения воздуха:

1. оптимальная - 0,1 м/с, допустимая - не более 0,2 м/с.

Данные условия отвечают требованиям ГОСТ 12.1.005-88 и поддерживаются системой водяного отопления по СП и ПП-33-75 и системой кондиционирования воздуха.

По эргономическим требованиям рабочие места соответствуют

ГОСТ 12.2.049-80.

## Пожарная профилактика

Очень большое значение, для обеспечения безопасности, имеет противопожарная профилактика. Она предусматривает мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров, ограничению сферы распространения огня при возгорании, эвакуации людей и спасения имущества. Все эти мероприятия предусмотрены ГОСТ 12.1.004-91.

По пожарной безопасности производство ЕБПП относится к категории В, то есть в котором применяются горючие жидкости с температурой вспышки паров 61°С и выше. Степень огнестойкости дома – 2.

Для предупреждения пожаров от короткого замыкания, перегрузок и т.д, связанных с эксплуатацией электрооборудования, последнее следует правильно выбрать, установить и в дальнейшем соблюдать установленный режим эксплуатации электрических сетей, машин, аппаратов, а также электрических средств автоматизации и связи.

Согласно ГОСТ 12.1.004-91, цех размещаем в несгораемом помещении. Стены и перегородки выполнены из силикатного кирпича, проемы заполнены железобетонными переплетами с креплением стекол стальными шплинтами. Двери со стальными пустотелыми полотнищами при заполнении прослойки минеральной ватой. Расстояние до эвакуационного выхода 50 м. При выходе из цеха в тупиковый коридор максимальное расстояние до двери 10 м, при выходе наружу - не более 25 м. Ширина установленных двухстворчатых дверей на пути эвакуации равна 2.5 м при высоте 3 м. Путь эвакуации при пожаре разделяется на два потока, направленных к ближайшим выходам из цеха сборки, в направлении от очага пожара. Далее путь эвакуации пролегает к выходу из помещения на улицу согласно плану эвакуации, установленному в данном помещении.

К первичным средствам тушения пожаров относятся пожарные стволы, песок, углекислотные огнетушители (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8), которые очень эффективны и обеспечивают сохранность электронного оборудования (потому что углекислый газ обладает диэлектрическими свойствами). Для цеха из расчета на каждые 50 кв.м площади устанавливаем ОУ-8 - 1 шт., но для одного помещения не менее 2х штук.

Для обнаружения пожара в помещении устанавливают комбинированные тепловые и дымовые извещатели типа КИ-1, реагирующие на появление дыма и повышение температуры свыше 40 °C. Извещатели устанавливать в зонах наиболее вероятного загорания и в местах возможного скопления горячего воздуха и дыма, на пути следования конвекционных потоков продуктов горения. В одном помещении устанавливаем два извещателя.

Также проводим мероприятия по предупреждению пожара:

а) регулярный инструктаж персонала по технике безопасности;

б) категорически запретить использовать открытый огонь в цехе;

в) содержать в исправности средства пожаротушения.

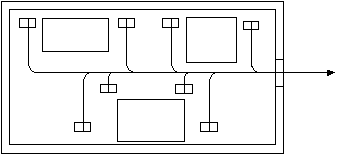
Организационно-технические мероприятия по действию администрации и работников в случае возникновения пожара:

- Применение плакатов наглядной агитации по пожарной безопасности;

- На стене у входа находится схема эвакуации людей при возникновении пожара.

- Плановые инструктажи по пожарной профилактике.

Согласно СниП 2.01.02 – 85 [ ], для обеспечения оптимальных условий при эвакуации предусмотрен один выход с шириной двери 1,8 м. Ширина коридоров в доме - 3 м. Дополнительный эвакуационный выход в цех не нужен. Схема эвакуации людей при пожаре приведена на рисунке 5.3.



Аппарат вх. контроля

Аппарат распаковки

## Рисунок 3 – План эвакуации при пожаре

Модуль уста-новки компо-нентов на ПП.

Карта условий труда приведена в таблице 1.

Таблица 5.1 – Карта условий труда

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Факторы производственной среды и трудового процесса | Значение фактора (ПДК, ПДУ) | | 3 класс-опасные и вредные условия, характер труда | | | Продолжительность действия фактора, в % за смену |
| Норма | Факт | 1ст | 2ст | 3ст |  |
| 1. Шум, дб | 58 | 52 | - | - | - | 70 |
| 2.Неионизирующие излучения, В/м:  - промышленной частоты | - | - | - | - | - | 80 |
| - радиочастотного диапазона | - | - | - | - | - | 90 |
| 3.Ренгеновское излучение, мкр/час | - | - | - | - | - | 73 |
| 4.Микроклимат:  - температура воздуха, Сº | 22-24 | 25 | - | - | - | 100 |
| - скорость движения воздуха м/с | 0,1 |  | - | - | - |  |
| -относительная влажность % | 40-60 | 52 | - | - | - | 100 |
| 5.Атмосферное давление | 760 | 760 | - | - | - | 100 |
| 6.Освещение: естественное, % | 2 | 2 | - | - | - | 63 |
| - искусственное, лк | 400 | <400 | x |  |  |  |
| 7.Тяжесть труда: |  |  |  |  |  |  |
| - мелкие стереотипные движения кистей и пальцев рук(количество тис. за смену) | 40 | 40 | - | - | - | 80 |
| - рабочая поза(пребывание в наклонном положении в течении смены), % | 25 | 25 | - | - | - | 85 |
| - наклоны корпуса (раз за смену) | 100 | 100 | - | - | - | 3-5 |
| - перемещение в прост-ранстве, км за смену | 10 | 0,6 | - | - | - | 13 |
| 8.Напряженность труда  а) внимание:  - продолжительность сосредоточения (в % от продолжительности системы) | 75 | 85,4 | - | - | - | 92 |
| б) напряженность  анализаторов:  - зрение (категория работ) | средней точности | высокой точности | - | - | - | 90 |
| - слух (разборчивость %) | 70 | 95 | - | - | - | 95 |
| в) эмоциональное и  интеллектуальное  напряжение | - | - | - | - | - | 85 |
| Общее количество факторов | - | - | 1 | 0 | 0 | - |

ВЫВОДЫ

В разделе контрольной работе были исследованы опасные и вредные факторы производства, даны рекомендации по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочная книга по светотехнике. Под ред. Б. Айзенберга.–М.: Энергоатомиздат, 2003.–472 с., ил.
2. ДНАОП 0.00 – 1.31 – 99 Правила охорони працi пiд час експлуатацiї ЕОМ.
3. Долин П.А. Справочник по технике безопасности.-6-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоиздат,2004. – 824с.