Московский Институт Электронной Техники

технический университет

**Домашняя работа по курсу**

**“Производственная и экологическая безопасность в микроэлектронике”**

Выполнил : студент группы ЭКТ-41

Какоулин М.И.

Принял : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 1997 г.

**ЗАДАНИЕ № 1.**

**Анализ производственной и экологической безопасности при производстве печатных плат (заготовительные операции).**

К заготовительным операциям относят раскрой заготовок, разрезку материала и выполнение базовых отверстий на заготовках печатных плат (ПП).

В крупносерийном производстве разрезку материала выполняют методом штамповки в специальных штампах на эксцентриковых прессах с одновременной пробивкой базовых отверстий на технологическом поле. В серийном и мелкосерийном производстве широкое распространение получили одно- и много ножевые роликовые ножницы. Разрезку основных и вспомогательных материалов (прокладочной стеклоткани, кабельной бумаги и др.), необходимых при изготовлении ПП в мелкосерийном и единичном производстве, осуществляют с помощью гильотинных ножниц.

Базовые отверстия получают различными методами в зависимости от класса ПП. На ПП первого класса базовые отверстия получают методом штамповки с одновременной вырубкой заготовки. Базовые отверстия на заготовках плат второго и третьего классов получают сверлением в универсальных кондукторах. В настоящее время в серийном производстве сверление базовых отверстий по кондуктору на универсальных сверлильных станках уступило место сверлению на специализированных станках.

Из приведенного выше можно выделить следующие факторы обитаемости :

* физические факторы - механизмы для раскройки плат ( прессы, механические ножницы, сверлильные станки), наибольшую опасность представляют механизмы с ручной подачей материала и работающие в автоматическом режиме ;
* химические факторы - при выполнении базовых отверстий на сверлильных станках может выделятся большое количество пыли, текстолит и гетинакс выделяют при контакте с раскаленным сверлом токсичные вещества ;
* психофизические факторы - наибольшую опасность представляет работа пресса в автоматическом режиме, требующая большого напряжения, внимания и осторожности работающего, так как всякое замедление движения рабочего может привести к травматизму.

При работе на станках с ручной подачей материала труд относится к тяжелой категории, при работе с автоматической подачей материала средней категории тяжести.

Во избежание попадания рук рабочего в опасную зону применяют систем двурукого включения, при котором пресс включается только после одновременного нажатия обеими руками двух пусковых кнопок.

В прессах и ножницах с педалями для предотвращения случайных включений педаль ограждают или делают запорной. Часто, кроме этого опасную зону прессов ограждают при помощи фотодатчиков, сигнал от которых автоматически останавливает пресс, если рука рабочего оказалась в опасной зоне. При ручной подаче необходимо применять специальные приспособления : пинцеты, крючки и т. д.

Радикальным решением вопроса безопасности является механизация и автоматизация подачи и удаления заготовок из штампа, в том числе использованием средств робототехники.

Во избежание травм при работе на сверлильных станках необходимо следить за тем, чтобы все ремни, шестерни и валы имели жесткие неподвижные ограждения. Движущиеся части и механизмы оборудования, требующие частого доступа для осмотра, ограждаются съемными или открывающимися устройствами ограждения. В станках без электрической блокировки должны быть приняты меры, исключающие возможность случайного или ошибочного их включения во время осмотра.

Во избежания захвата одежды и волос рабочего его одежда должна быть заправлена так, чтобы не было свободных концов; обшлага рукавов следует застегнуть, волосы убрать под берет.

Образующиеся при сверлении, резке материала заготовок ПП пыль необходимо удалять с помощью промышленных пылесосов.

При соблюдении всех перечисленных мер безопасности влияние опасных факторов можно свести практически на нет.

**Нормирование и расчет естественного освещения.**

Рациональное производственное освещение должно предупреждать развитие зрительного и общего утомления, обеспечивать психологический комфорт при выполнении тех или иных видов зрительных работ, способствовать сохранению работоспособности, снижению производственного травматизма. Качественная и количественная характеристики освещения производится на основе существующего норматива : СНиП П-4-79 “Нормы проектирования естественного и искусственного освещения”.

Различают три системы естественного освещения : боковое, верхнее и комбинированное.

Для количественной оценки совершенства освещения важной светотехнической характеристикой является освещенность рабочей поверхности. Освещенность Е - это поток световой энергии приходящейся на площадь S :

E = F / S [ лк ],

где F - световой поток, характеризующий мощность светового излучения, равномерно падающий на площадку, лм.

Так как естественное освещение в помещении изменяется по времени в широких пределах, то характеризовать его абсолютным значением освещенности на рабочем месте не представляется возможным. В качестве нормируемой величины взята относительная величина е - коэффициент естественной освещенности (КЕО), который представляет собой выраженное в процентах отношение освещенности в данной точке внутри помещения Ев к одновременной наружной горизонтальной освещенности Ен, создаваемой рассеянным светом всего небосвода :

е = (Ев / Ен) \* 100%.

Значения нормы КЕО определяются с учетом следующих четырех факторов :

1. характеристики зрительной работы (определяются в зависимости от размера объекта различения - рассматриваемый предмет, отдельная его часть или различимый дефект, которые необходимо различать в процессе работы);
2. системы освещения;
3. коэффициентом светового положения, определяемый географическим положением здания;
4. коэффициент солнечности, величина которого зависит от ориентации здания относительно сторон света.

-3-

При оценке освещения производят расчет естественной освещенности путем определения КЕО в различных точках помещения.

Для ориентировочных расчетов применяют метод определения требуемой площади светопроемов, которая обеспечивала бы нормированную для данной работы величину КЕО. Используют следующие формулы :

при боковом освещении помещения -

S0 = (Sп ен η0 кз кзд) / (100 τ0 r1);

при верхнем освещении помещения -

Sф = (Sп ен ηф кз) / (100 τ0 r2 кф),

где S0, SФ - площадь окон или фонарей; Sп - площадь пола помещения; ен - нормированное значение КЕО; кз - коэффициент запаса; кзд - коэффициент, учитывающий затемнение окон противостоящими зданиями; τ0 - общий коэффициент светопропускания, τ0 = τ1 τ2 τ3 , τ1, τ2, τ3 - коэффициенты, учитывающие потери света соответственно в материале остекления, в переплетах светопроема, в слое загрязнения остекленения; r1, r2 - коэффициент, учитывающий влияние отраженного света при боковом (верхнем) освещении; η0, ηф - световая характеристика окна (фонаря); кф - коэффициент, учитывающий тип фонаря.

Классическим методом расчета естественного освещения является графический метод.

КЕО может быть представлен как сумма трех компонентов :

е = ен + е0 + ез,

где ен - КЕО от прямого света небосвода; е0 - КЕО; создаваемый отраженным светом от внутренних поверхностей помещения; ез - КЕО, создаваемый отраженным светом от стен противостоящих зданий;

ен = ерн τ0 q,

где ерн - расчетное значение КЕО без учета светопотерь; τ0 - общий коэффициент светопропускания; q - коэффициент, учитывающий неравномерность яркости небесной сферы от горизонта к зениту;

е0 = ен (r - 1),

где r - коэффициент, учитывающий повышения КЕО за счет отраженного света от потолка и стен помещения;

-4-

ез = 0,1 ерз τ0,

Геометрически коэффициенты освещенности определяются методом Данилюка.

Полусферу небосвода условно разбивают на 10 000 участков равной световой активности. Определяют количество участков небосвода, видимых из данной точки помещения через светопроем, т.е. графически определяют, какая часть светового потока от всей небесной полусферы попадает в расчетную точку.

Количество видимых через светопроем участков небосвода определяют при помощи двух графиков, представляющих собой проекции пучка лучей , соединяющих центры полусферы небосвода с участками равной световой активности по высоте n1­ ( график 1) и по ширине n2 (график 2) светового проема. Геометрическое значение КЕО в данной точке помещения составляет

еон = 0,01 n1 n2.

**Задача.**

**Условие .**

Определить количество воздуха, удаляемого через вытяжной зонт при наличии источника влаги. Размеры источника влаги 0,5 Х 0,5 м, высота расположения приемного отверстия зонда 0,3 м.

**Решение.**

Количество воздуха, необходимое для удаления определяется по формуле :

L = 3600 F v (м3 / ч),

где F - площадь поперечного сечения приемного отверстия зонда, v - скорость движения воздуха (при удалении влаги v = 0,15 - 0,25 м / с).

F = A2 , где А - размер зонда и определяется из выражения :

A = a + 0,8 h ,

где а - размер источника влаги, h - расстояние от поверхности источника влаги до зонда.

А = 0,5 + 0,8 \* 0,3 = 0,74 м

F = A2 = 0,742 = 0,5474 м2

выбираем v = 2 м / с

L = 3600 \* 0,5474 \* 0,2 = 394,272 м3 / ч

**Ответ :** 394,272 м3 / с.

**ЗАДАНИЕ № 2.**

**Основные направления сотрудничества в области охраны окружающей среды.**

В современном обществе резко возрастает роль промышленной экологии, призванной на основе оценки вреда приносимого природе идустриализацией разрабатывать и совершенствовать технические средства защиты окружающей среды, всемирно развивать создания замкнутых, безотходных и малоотходных технологических циклов и производств, обеспечивать высокие экологические показатели технологии, машин и материалов как на стадии промышленной эксплуатации, так и при проектировании, оценивать влияние промышленного объекта на окружающую среду и контролировать ее состояние, контролировать промышленные выбросы, проводить экологическую экспертизу.

Вообще, в области окружающей среды, можно выделить два основных направления : инженерно - техническое и правовое.

Правовое направление. Это направление представляет собой совокупность природоохранных правовых норм, т.е. законов и подзаконных актов. Первые природоохранительные документы были разработаны еще В. И. Лениным (декрет “ О Земле”, “О Лесах” и др.). Тогда же началось создание системы заповедников.

В последние 20 лет были приняты законы, регулирующие чрезвычайно широкий круг отношений ( законы об охране земли, воды, недров, лесов, воды, атмосферы, животного мира, здравоохранения). В законах страны сказано о : ведение обязательной экологической экспертизы новой техники, технологии материалов, проектов на строительство, реконструкции и перевооружения народнохозяйственных объектов, внедрение безотходных и малоотходных технологий и комплексной переработки природного сырья, разработки автоматизированных систем и приборов контроля за состоянием окружающей среды.

Подзаконные правовые нормы способствуют выполнению основных мероприятий в области окружающей среды. К таким нормам относятся : стандарты (технические, строительные, санитарные и т.п.), а также нормы, утверждаемые министерствами и ведомствами.

Инженерно - техническое направление. Это направление ставит перед производственно - экологической безопасностью задачи неуклонного повышения эффективности инженерно - технических мер по охране природы : широким внедрением безотходных и малоотходных технологий, комбинированных производств, обеспечивающих комплексное использование природных ресурсов,сырья и материалов. Особое внимание должно уделяться вопросам совершенствования экологических показателей автомобильного парка страны, охране водных ресурсов, атмосферного воздуха, недр, а также разработки средств их защиты.

В России разработаны и серийно выпускаются аппараты и устройства для очистки воздуха, газовых выбросов и сточных вод от примесей, которые применяют на промышленных предприятиях для улучшения санитарного состояния атмосферы и водоемов. Защита от энергетических выбросов основана на применении защитных экранов, глушителей шума, виброизоляции и других устройств.

Однако в промышленности нерешенными проблемами пока остаются эффективность очистки от технологических и ветеляционных выбросов, от газовых, паровых и тонкодисперсных примесей; на транспорте - очистка отработавших газов двигателя внутреннего сгорания от сажи, свинца и др.

ПЭБ уделяет также особое внимание положению людей на промышленном производстве. В этом направлении разрабатываются вопросы условий безопасности труда, для обеспечения которых необходимо учитывать все производственные факторы, несущие в себе потенциальные опасности для человека непосредственно на самом производстве, как то вентиляция, освещенность, производственные шумы, пожароопасность. Учет этих факторов на предприятии несет в себе особую важность как для каждого отдельного работника, так и для всего предприятия в целом, поэтому разработка вопросов об охране труда человека является одним из важнейших направлений сотрудничества ПЭБ.

Вообще, охрана окружающей среды основана на системе государственных, юридических, общественных, административно - хозяйственных, технических и социально - экономических мероприятий, направленных на поддержание благоприятных условий среды обитания и рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в интересах как каждого гражданина так и всего человечества.

**Отчистка сточных вод процеживанием.**

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

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

Решетки, изготовленные из металлических стержней с зазором между ними 5 - 25 мм, устанавливаются под углом 60 - 70 к горизонту. Размеры поперечного сечения решеток выбирают из условия минимальных потерь давления потока на решетке. Скорость сточной воды в зазоре между стержнями не должна превышать значений 0,8 - 1,0 м/с при максимальном расходе сточных вод.

При эксплуатации решетки должны непрерывно очищаться, что осуществляется , как правило, механически, и лишь при задержании примеси менее 0,0042 м3 / ч допускается ручная очистка. Механическая очистка решеток от задерживаемой примеси осуществляется при помощи вертикальных или поворотных грабель. В зависимости от состава примеси, снятой с решеток, ее измельчают на специальных дробилках или сбрасывают в поток сточных вод за решеткой или направляют на переработку. Однако эта процедура ухудшает качество воздушной среды в помещениях очистных станций. Для устранения этих недостатков применяют решетки - дробилки, измельчающие задержанные примеси, не извлекая их из воды. Средний размер измельченных ими примесей не превышает 10 мм.

**Расчет временно допустимой концентрации химического вещества в воде.**

При расчете временно допустимой концентрации (ВДК) по санитарно - токсилогическим лимитирующим показателям применяется уравнение :

lg ВДКВ = 0,61 ПДКРЗ - 1,0 , (1)

где ПДКРЗ - разрешенная предельно допустимая концентрация. По уравнениям (2), (4) и (6) рассчитывается максимально недействующая доза (МНД), ожидаемая в хроническом эксперименте. Так как коэффициент пересчета ПДКВ равен 20, то конечный результат, т.е. ВДКВ, получается при умножении МНД на 20

lg МНД = 0,9 lg ЛД50 - 3,6 ; (2)

lg МНД = 0,6 lg ПДКРЗ - 1,31 ; (3)

lg МНД = 1,3 lg ЕТ50 + lg ЛД50 - 2,2 , (4)

где ЛД50 - средне смертельная доза вещества, ЕТ50 - среднее время гибели животных после введения им вещества в дозе, равной ЛД50.

Для фосфорорганических соединений расчет целесообразно вести по формуле :

lg МНД = 1,1 lg ПДКРЗ - 0,6 ; (5)

для нитросоединений :

lg МНД = 0,88 lg ЛД50 - 3,6 . (6)

в следующих формулах расчет ВДКВ опирается на средне смертельные концентрации (ЛК50) и дозы (ЛД50) :

lg ВДКВ = 1,7 lg ЛК50 - 2,12 ; (7)

lg ВДКВ = 1,39 lg ЛД50 - 4,76 ; (8)

lg ВДКВ = 0,26 lg ЛК50 + 0,32 lg ЛД50 - 2,46 . (9)

Формулы (7) и (8) имеют сравнительно высокую корреляцию - 0,62 и 0,64 соответственно, а у формулы (9) Syx = 0,57.

Используемая литература:

1. “Охрана окружающей Среды”: Учеб. для техн. спец вузов

С.В. Белов и др.

2. “Методы и седства обеспечения безопасности технологических процессов на предприятиях электронной промышленности”:

Учебное пособие по курсу “Охрана труда и окружающей Среды”,

Л.А. Константинова, Н.М. Ларионов, В.М. Писеев.

3. Лабораторный практикум по курсу “Производственная и экологическая безопасность в микроэлектронике”:

В.И. Каракеян, Л.А. Константинова, В.М. Писеев;

Под ред. В.И. Каракеян.