

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО  
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

КУЙБЫШЕВСКИЙ ордена ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ имени АКАДЕМИКА С. П. КОРОЛЕВА

# ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЗДЕЛА „ОХРАНА ТРУДА“

Утверждено  
редакционно-издательским  
советом института  
в качестве  
методических указаний  
для студентов

Методические указания составлены в соответствии с «Методическими указаниями по разработке вопросов охраны труда в дипломных проектах» Минвуза СССР и предназначены для студентов-дипломников радиотехнического факультета, обучающихся по специальности «Конструирование и производство радиотехнической аппаратуры (0705)».

В методических указаниях определены темы и приведены требования к содержанию, структуре и объему раздела по охране труда.

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Процесс дипломного проектирования является завершающим этапом подготовки будущих инженеров по вопросам охраны труда, на котором определяется уровень научно-теоретической и практической подготовки выпускаемых специалистов в этой области. Разработка раздела имеет своей целью закрепить, систематизировать и усовершенствовать знания в области охраны труда и окружающей среды, научить применять эти знания на всех этапах конструкторского и технологического проектирования радиоэлектронной аппаратуры. Основной задачей является разработка организационно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий, при которых исключалась бы возможность производственного травматизма, профессиональных отравлений, заболеваний, пожаров и взрывов.

Содержание раздела по охране труда должно быть тесно связано с основной темой дипломного проекта и включать характеристику устройства или технологического процесса его изготовления с точки зрения безопасности, надежности, простоты и удобства обслуживания и разработку конкретных мер, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособность человека при изготовлении, испытании, обслуживании и эксплуатации проектируемого устройства. Разработка раздела должна базироваться на анализе опасных и вредных производственных факторов с учетом влияния указанных факторов как на человека, так и на окружающую среду. При анализе необходимо руководствоваться действующими нормами, правилами и инструкциями.

Задание по разделу выдается профилирующей кафедрой и согласуется с кафедрой охраны труда. Выбор задания предшествует преддипломной практике, на которой дипломник знакомится с аналогичными вопросами на производстве и подбирает необходимые материалы.

## **СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕМ И ОФОРМЛЕНИЕ РАЗДЕЛА**

Раздел «Охрана труда», выполненный в соответствии с заданием, оформляется как самостоятельная глава пояснительной записки. В него входят описательная, расчетная и, при необходи-

мости, графическая часть общим объемом 10—12 страниц рукописного текста.

Вопросы охраны труда разрабатываются в виде конкретных инженерных решений, которые обосновываются и подтверждаются расчетами со ссылками на литературные источники и нормативные документы.

При изложении материала необходимо придерживаться строгой логической последовательности, исключая механическое переписывание учебников, инструкций, известных правил и норм. Используемая терминология должна соответствовать установленной в действующих ГОСТах, включая ГОСТ 12.0.002.—80. «Система стандартов безопасности труда. Термины и определения».

Раздел «Охрана труда» располагается перед разделом, посвященным экономическому обоснованию проекта. Литература, используемая при разработке раздела, указывается в общем перечне литературы по дипломному проекту. На титульном листе пояснительной записки должна быть предусмотрена подпись консультанта по разделу, без которой дипломный проект к защите не допускается.

При составлении тезисов выступления на защите дипломного проекта дипломник должен предусмотреть время для краткого освещения содержания раздела.

Раздел «Охрана труда» должен содержать:

**1. Введение.** В этом подразделе необходимо отразить значение и задачи охраны труда на производстве, ее связь с общей задачей охраны окружающей среды. Освещается политика КПСС и Советского государства в области охраны труда. Указываются вопросы, подлежащие разработке в дипломном проекте.

**2. Анализ опасных и вредных производственных факторов.**

Дается анализ условий труда в процессе изготовления (эксплуатации) разрабатываемого устройства с целью выявления опасных и вредных производственных факторов. В соответствии с ГОСТ 12.0.003—74 ССБТ предусмотрена следующая классификация указанных факторов:

опасный производственный фактор — фактор, воздействие которого на работающего может привести к травме;

вредный производственный фактор — фактор, воздействие которого на работающего может привести к профессиональному заболеванию.

Раздел необходимо начинать с краткого описания назначения и основных технических характеристик разрабатываемого устройства (источники питания, рабочее напряжение, мощность электромагнитного излучения, рабочий диапазон частот и т. д.).

С использованием табл. П1 проводится анализ опасных и вредных производственных факторов при изготовлении разраба-

тываемого устройства или при его эксплуатации. Для выявленных опасных и вредных производственных факторов дается краткая характеристика источника, определяется величина (уровень) фактора и приводятся санитарно-гигиенические нормы или нормируемые величины. После этого оценивается опасность воздействия этих факторов на организм человека.

Конечной целью анализа является выбор и обоснование мероприятий, направленных на устранение воздействия вредных и опасных факторов. Выделяются те мероприятия, которые будут детально разрабатываться в соответствующих подразделах.

**3. Разработка мероприятий по устранению опасных и вредных производственных факторов.** В настоящем подразделе описываются конструктивные решения, обеспечивающие безопасность эксплуатации проектируемого устройства или технические предложения по усовершенствованию технологии его изготовления.

При разработке мероприятий по обеспечению безопасности эксплуатации устройства (прибор, установка, стенд, система) необходимо:

обосновать выбор электро- и пожаробезопасных проводов, кабелей, разъемов, предохранителей, экранов, ограждений, блокировок и т. д.

обеспечить удобство в работе с изделием выбором позы оператора, органов индикации и управления и их удобным расположением и т. д.

обеспечить эстетичность внешнего вида изделия выбором формы, окраски, отделки, размера и формы надписей, знаков и т. д.

Решая эти вопросы, необходимо учитывать условия эксплуатации проектируемого изделия, которые могут быть нормальными, тропическими или специальными.

Расчет технических средств защиты (заземление, зануление, защитное отключение, предохранительные устройства и др.) осуществляется для наиболее опасных и вредных производственных факторов. Методы борьбы с остальными потенциально опасными и вредными производственными факторами описываются как рекомендации по использованию наиболее эффективных средств защиты. По результатам разработок и рекомендаций составляется характеристика проектируемого устройства по охране труда (табл. П2).

При освещении вопросов безопасности при изготовлении проектируемого устройства или отдельных его частей и узлов разрабатываются меры безопасности для наиболее опасных и вредных операций (механическая обработка, нанесение защитных покрытий, электромонтаж, регулировка, испытание и др.). Особое внимание обращается на разработку мер по защите людей от получения механических и электрических травм, воздействия электромагнитных излучений и токсических веществ.

**4. Производственная санитария и пожарная профилактика.** В этом подразделе со ссылкой на соответствующие признаки устанавливаются:

- категорию тяжести работ;
- категорию производства по пожаро- и взрывоопасности;
- класс помещения по степени опасности поражения электрическим током.

Установив санитарный класс производства, разрабатывают мероприятия по оптимизации параметров микроклимата воздуха рабочей зоны, уровней тепловых, электромагнитных и ионизирующих излучений, шума, ультразвука, вибрации и статического электричества на рабочих местах в соответствии с санитарными нормами.

При наличии в помещении источников выделения токсичных паров, газов, пыли, аэрозолей, а также избытков тепла обосновывается выбор системы вентиляции и осуществляется расчет воздухообмена. В зависимости от характеристики зрительной работы обосновывается выбор норм искусственного освещения, осуществляется выбор системы освещения и типов светильников. Выявляются потенциальные причины возникновения пожара или взрыва. Определяются способы и средства пожаротушения, рассчитывается их потребность для данного помещения. Выбираются системы автоматического пожаротушения, пожарной сигнализации и т. д. Обосновывается число пожарных постов и кранов.

В заключение подраздела составляется санитарно-гигиеническая и противопожарная характеристика помещения по формам, представленным в табл. ПЗ, П4.

**5. Производственная эстетика.** К мероприятиям по производственной эстетике относятся:

- рациональная организация рабочих мест;
- организация обслуживания рабочих мест;
- установление оптимального режима труда и отдыха;
- оформление интерьера и окраска оборудования.

**6. Охрана окружающей среды.** Обосновываются пути и средства по охране природы от промышленных сточных вод и вредных выбросов в атмосферу.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ, ПОДЛЕЖАЩИХ РАЗРАБОТКЕ**

### **1. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ИНЖЕНЕРА-КОНСТРУКТОРА**

#### **План**

1. Характер и виды конструкторских работ и относительная доля их трудоемкости.

2. Физиологические и психологические факторы, способствующие повышению работоспособности и производительности труда, снижению утомления.

3. Действие на организм человека метеорологических колебаний производственной среды. Оптимизация параметров микроклимата.

4. Размещение чертежного и вспомогательного оборудования с учетом эргономических требований. Планировка рабочего места.

5. Выбор норм освещенности, системы освещения и типов светильников. Расчет искусственного освещения.

6. Рациональное цветовое оформление помещения и рабочего места.

### **Библиографический список**

Справочник конструктора РЭА /Под. ред. Р. Г. Варламова.—М.: Сов. радио, 1980.—480 с.

Лесман Е. А. Освещение административных зданий и помещений. Библиотека светотехника, вып. 13.—Л.: Энергониздат, 1985.—88 с.

Зиличенко В. П. Эргономические основы организации труда.—М.: Энергия, 1973.—73 с.

Производственная эргономика /Под. ред. С. И. Горшкова.—М.: Медицина, 1979.—312 с.

Фролов Ю. П. Гигиена умственного труда.—М.: Медицина, 1965.—89 с.

### **2. ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ**

#### **План**

1. Краткая характеристика выполняемых в лаборатории работ. Применяемое оборудование, приборы и материалы.

2. Анализ вредных и опасных факторов, возникающих в процессе проведения исследований (наличие электромагнитных полей, ионизирующих излучений, высокого напряжения, токсичных, взрыво- и пожароопасных веществ и т. д.) Нормы безопасности.

3. Технические и организационные мероприятия, направленные на предотвращение вредных и опасных факторов. Средства индивидуальной защиты.

4. Выбор и расчет оптимального освещения на рабочем месте.

5. Расчет концентрации вредных выделений при проведении монтажно-паячных работ. Выбор вентиляции и расчет воздухообмена.

6. Метеорологические условия производственной среды и оптимальные параметры микроклимата в рабочей зоне.

7. Эргономические основы организации рабочего места.

## Библиографический список

- Ткачук К. Н. и др. Охрана труда в приборостроении.—Киев: Вища школа, 1980.—190 с.
- Зинченко В. П., Мушников В. М. Основы эргономики.—М: Изд-во Моск. ун-та, 1979.—344 с.
- У Куньян А. П. Средства индивидуальной защиты работающих на производстве.—М: Профиздат, 1977.—112 с.
- Айзенберг Ю. Б. Световые приборы.—М: Энергия, 1980.—464 с.
- Говард Г., Манко. Пайка и припой. Материалы, конструкции, технология и методы расчета: /Пер. с англ. —М: Машиностроение, 1968.—322 с.

### 3. РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ПРИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДАХ ПОЛУЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЕТАЛЕЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

#### План

1. Характеристика технологического процесса получения покрытия (электрохимического, гальванического, химического).
2. Загрязнения воздушной среды, сопровождающие процесс получения покрытия. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны, характеристика их пожаро- и взрывоопасности.
3. Определение коэффициента токсичности вредных загрязнений. Расчет воздухообмена. Выбор вентилятора и электродвигателя с учетом пожаровзрывной опасности.
4. Эффективность работы вентиляционной установки.
5. Очистка вентиляционных выбросов.

## Библиографический список

- Справочник проектировщика. Вентиляция и кондиционирование воздуха.—М: Стройиздат, 1978.—502 с.
- Строительные нормы и правила СНиП П-33-75. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.—М: Стройиздат, 1982.—109 с.
- Вайнер Я. В., Дасоян М. А. Оборудование цехов электрохимических покрытий.—Л: Машиностроение, 1971.—288 с.
- Вредные вещества в промышленности: Справочник /Под ред. Н. В. Лазарева.—М: Химия, 1971.—Ч. I.—832 с.—Ч. II.—624 с.
- Гримитлан М. И. и др. Вентиляция и отопление цехов машиностроительных заводов.—М: Машиностроение, 1978.—270 с.

### 4. РАСЧЕТ ОСВЕЩЕННОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАДИОМОНТАЖНЫХ РАБОТ

#### План

1. Основные требования к производственному освещению.
2. Характеристика зрительной работы радиомонтажника (наименьший размер объекта различия, контраст объекта с



фоном, характеристика фона). Санитарно-гигиенические нормы освещенности на рабочих местах.

3. Выбор системы освещения и светильников с учетом характеристики помещения, условий среды и экономических показателей. План расположения светильников.

4. Расчет нагрузки освещения питающей сети. Выбор марки электропровода.

5. Цветовое оформление производственного помещения.

### **Библиографический список**

Кнорринг Г. М. Осветительные установки.—Л.: Энергоиздат, 1981.—288 с.

Справочная книга для проектировщика электрического освещения /Под ред. Г. И. Кнорринга.—Л.: Энергия, 1976.—383 с.

Строительные нормы и правила СНиП II-4-79. Естественное и искусственное освещение.—М.: Стройиздат, 1980.—48 с.

Айзенберг Ю. Б. Световые приборы.—М.: Энергия, 1980.—464 с.

### **5. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ШУМА В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПОМЕЩЕНИИ**

#### **План**

1. Источники шума в производственном помещении и их шумовые характеристики.

2. Определение ожидаемых уровней звукового давления в расчетной точке. Оценка опасности воздействия шума на организм человека.

3. Выбор и обоснование метода защиты от шума (уменьшение шума в источнике, звукоизоляция, звукопоглощение, акустическая обработка помещений, снижение шума в приемнике).

4. Разработка необходимых мер по снижению шума (расчет звукоизолирующих кожухов, экранов, звукопоглощающей облицовки помещения).

5. Индивидуальные средства защиты от шума и их эффективность.

### **Библиографический список**

Несоленов Г. Ф., Проничев Н. Д. Борьба с шумом при конструировании, производстве и эксплуатации авиационной техники: Учебное пособие.—Куйбышев: КуАИ, 1982.—72 с.

Строительные нормы и правила СНиП II-12-77. Защита от шума.—М.: Стройиздат, 1978.—49 с.

Лагунов А. Ф., Осипов Г. Л. Борьба с шумом в машиностроении.—М.: Машиностроение, 1980.—150 с.

Справочник проектировщика. Защита от шума /Под ред. Е. Я. Юдина.—М.: Стройиздат, 1974.—323 с.

## **6. БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОПТИЧЕСКИХ КВАНТОВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ (ОКГ)**

### **План**

1. Характеристика вредных и опасных факторов, сопутствующих работе ОКГ.
2. Биологическое действие лазерного излучения на органы человека (сетчатку и роговицу глаз, кожу, внутренние органы). Предельно-допустимые уровни излучения.
3. Расчет интенсивности лазерного излучения на рабочем месте.
4. Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации ОКГ. Индивидуальные средства защиты.
5. Требования к помещению для размещения ОКГ.
6. Контроль лазерного излучения на рабочих местах.

### **Библиографический список**

- Гигиена труда и профилактика профпатологии при работе с лазерами. М: Медицина, 1981.—192 с.
- Рахманов Б. Н., Чистов Е. Д. Безопасность при эксплуатации лазерных установок.— М: Машиностроение, 1981.—112 с.
- Грабкин В. Я. Лазерное излучение.—М: Восиздат, 1977.—192 с.
- Хирд Г. Измерение лазерных параметров.—М: Мир, 1970.—540 с.

## **7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ИСТОЧНИКАМИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ**

### **План**

1. Характеристика источника излучения и условия его эксплуатации.
2. Воздействие электромагнитных излучений на организм человека. Нормирование и контроль уровней излучений.
3. Расчет интенсивности электромагнитного излучения. Оценка опасности облучения на рабочем месте.
4. Выбор и обоснование средств защиты от электромагнитных излучений. Расчет экранов.
5. Требования к производственному помещению, в котором расположены источники электромагнитных излучений.
6. Профилактические мероприятия по предупреждению вредного воздействия электромагнитных излучений.

### **Библиографический список**

- ГОСТ 12.1.006—84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Общие требования безопасности.

Крылов В. А., Юченкова Т. В. Защита от электромагнитных излучений.—М.: Сов. радио, 1972.—216 с.

Мишин Б. А. СВЧ и безопасность человека.—М.: Сов. радио, 1974.—349 с.

Куликовская Е. А. Защита от действия радиоволн.—Л.: Судостроение, 1970, 152 с.

Ревякин А. И. Защита от излучений.—М.: МЭИ, 1975.—65 с.

## **8. ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМЫХ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

### **План**

1. Основные характеристики ультразвукового оборудования, режим его работы и условия эксплуатации.

2. Биологическое воздействие ультразвука на организм человека и допустимые нормы. Оценка опасности облучения и его последствия.

3. Выбор методов и средств защиты от ультразвука. Расчет экранов. Разработка мероприятий, исключающих контактное воздействие ультразвука на обслуживающий персонал.

4. Электробезопасность при работе с ультразвуковым оборудованием.

5. Защита обслуживающего персонала от воздействия движущихся механизмов и вращающихся агрегатов.

### **Библиографический список**

ГОСТ 12.1.001-83. ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности.

Эльпинер И. Е. Биофизика ультразвука.—М.: Наука, 1973.—203 с.

Донской А. В., Келлер О. К., Кратыш Г. С. Ультразвуковые электротехнические установки.—Л.: Энергоиздат, 1982—208 с.

Мелькумова А. С., Лисичкина Э. С. Ультразвук (Гигиена труда и проф. паталогия).—М.: Медицина, 1975.—344 с.

## **9. ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НАСТРОЙКЕ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРА**

### **План**

1. Краткая характеристика настраиваемого прибора и применяемой контрольно-измерительной аппаратуры. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током и по характеру окружающей среды.

2. Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм, получаемых при настройке прибора. Нормирование поражающих токов.

3. Выявление опасных зон поражения человека электрическим током во время операции настройки. Сопутствующие вредные и опасные производственные факторы.

4. Выбор и разработка технологических мер защиты от поражения электрическим током (расчет заземления, зашунтления, защитного отключения, защитной изоляции от пробоя и т. п.).

5. Организационные и профилактические мероприятия по предупреждению травматизма.

### **Библиографический список**

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок /Сост. Л. С. Беленький и др.—М.: Энергия, 1981.—158 с.

Спивак Г. И. Электробезопасность на предприятиях связи.—М.: Связь, 1975.—191 с.

Долин П. А. Действие электрического тока на человека и первая помощь пострадавшему.—М.: Энергия, —128 с.

Долин П. А. Основы техники безопасности в электроустановках.—М. Энергия, 1979.—408 с.

## **10. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА ВАКУУМНОЙ УСТАНОВКЕ**

### **План**

1. Краткое описание технологического процесса и вакуумной установки. Выявление потенциальных опасностей и вредностей для обслуживающего персонала.

2. Технические и организационные меры электробезопасности.

3. Меры безопасности при работе с вакуумными приборами.

4. Меры предосторожности при работе с токсическими веществами и жидким азотом.

5. Предохранительные устройства и контрольно-измерительная аппаратура.

### **Библиографический список**

Охрана труда в электроустановках /Под ред. Б. А. Князевского и др.—М.: Энергия, 1983.—320 с.

Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.—М.: Металлургия, 1976.—104 с.

Маслов А. А. Технология и конструкция полупроводниковых приборов.—М.: Энергия, 1970.—298 с.

Костин Н. В. Техника безопасности в химической лаборатории.—Л.: Химия, 1974.—345 с.

## **11. ОХРАНА ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МОНТАЖНО-ПАЕЧНЫХ РАБОТ**

### **План**

1. Краткое описание технологических операций. Характеристика припоев, флюсов, растворителей по токсичности взрыво- и пожароопасности. Категория помещения по признакам опасности.
2. Требования правил техники безопасности и промышленной санитарии к организации рабочего места:
  - к оборудованию, инструменту, материалам;
  - к вентиляции и освещению;
  - к основным факторам метеорологических условий;
  - к хранению токсичных и пожароопасных веществ.
3. Оценка количества вредных веществ, выделяющихся в воздух при пайке. Выбор системы вентиляции и расчет воздухообмена.

### **Библиографический список**

- Петрунин И. Е., Лоцманов С. М., Николаев Г. А. Пайка металлов.—М.: Металлургия, 1973—205 с.
- Говард Г., Манко. Пайка и припой. Материалы, конструкции, технология и методы расчета: Пер. с англ. — М.: Машиностроение, 1968. — 322 с.
- Правила техники безопасности и производственной санитарии в электронной промышленности.—М.: Энергия, 1973.—279 с.
- Долин П. А. Справочник по технике безопасности.—М.: Энергоатомиздат, 1985.—824 с.
5. Справочник проектировщика. Вентиляция и кондиционирование воздуха.—М.: Стройиздат, 1978.—502 с.

## **12. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЯХ РЭА**

### **План**

1. Характеристика вибрационных и ударных стендов, предназначенных для проведения механических испытаний РЭА (на вибропрочность, виброустойчивость, ударную прочность и т. д.). Нормы испытательных режимов: частота, ускорение, амплитуда и длительность испытаний. Виды применяемых вибраторов.
2. Воздействие вибраций на человека. Допустимые уровни общих вибраций.
3. Конструктивные, технологические и организационные мероприятия, способствующие снижению влияния вибрации на человека при проведении механических испытаний. Индивидуальные средства защиты.

4. Электробезопасность вибрационных и ударных стендов.
5. Эффективность принятых мер защиты.

### **Библиографический список**

Алексеев С. П., Казаков А. М., Колотилов Н. Н. Борьба шумом и вибрацией в машиностроении.—М.: Машиностроение, 1970.—208 с.

Нормирование производственных вибраций в СССР и за рубежом.—М.: ВНИИОТ, 1976.—60 с.

Строительные нормы и правила СНиП II-19-79. Фундаменты машин с динамическими нагрузками.—М.: Стройиздат, 1980.—54 с.

Долгин П. А. Основы техники безопасности в электроустановках.—М.: Энергия, 1979.—408 с.

### **13. БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА НА УЧАСТКАХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЕТАЛЕЙ И КОРПУСОВ РЭА**

#### **План**

1. Оценка пожаро- и взрывоопасности горючих веществ и материалов, применяемых на участках лакокрасочных покрытий РЭА. Условия образования и воспламенения пожаро- и взрывоопасных смесей.

2. Оценка токсичности применяемых веществ, их предельно-допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны.

3. Категория и классификация производства, помещений, установок, электрооборудования по взрыво- и пожароопасности.

4. Разработка мероприятий по предупреждению пожаров, взрывов, профессиональных отравлений и заболеваний при проведении лакокрасочных работ.

5. Рекомендуемые решения воздухообмена.

6. Выбор системы оповещения и автоматического тушения пожара. Расчет времени срабатывания пожарной сигнализации и системы пожаротушения.

### **Библиографический список**

Баратов А. Н., Иванов Е. Н. Пожаротушение на предприятиях химической и нефтехимической промышленности.—М.: Химия, 1979.—450 с.

Шаровар Ф. И. Устройство сигнализации.—М.: Стройиздат, 1980.—250 с.

Алексеев М. В. и др. Основы пожарной безопасности.—М.: Высшая школа, 1971.—248 с.

Гримитлин М. И., Тимофеева О. Н. и др. Вентиляция и отопление цехов машиностроительных заводов.—М.: Машиностроение, 1978.—270 с.

## **14. ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ СБОРКЕ НАВЕСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА МНОГОСЛОЙНУЮ ПЕЧАТНУЮ ПЛАТУ (МПП)**

### **План**

1. Характеристика основных технологических операций сборки навесных элементов на МПП. Выявление опасных и вредных производственных факторов. Оценка помещения по признакам опасности.

2. Токсичность и пожароопасность применяемых припоев, флюсов, паст и растворителей. Оказание первой помощи при острых отравлениях, тепловых ожогах и электротравмах.

3. Меры безопасности на участках пайки и сварки монтажных соединений. Расчет местных вытяжных устройств.

4. Выбор системы освещения. Расчет искусственного освещения. План расположения светильников.

5. Производственный микроклимат. Контроль за содержанием паров свинца в воздухе.

### **Библиографический список**

Правила техники безопасности и производственной санитарии в электронной промышленности.—М.: Энергия, 1973.—279 с.

Ена иешников М. М. Электрическое освещение.—М.: Энергия, 1973.—283 с.

Говард Г., Манко. Пайка металлов. Материалы, конструкции, технология и методы расчета: Пер. с англ.—М.: Машиностроение, 1968.—322 с.

Белевцев А. Т. Многослойный печатный монтаж в приборостроении, автоматике и вычислительной технике.—М.: Машиностроение, 1978.—264 с.

## **15. ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОЦЕССА ФОТОЛИТОГРАФИИ**

### **План**

1. Краткое описание технологического процесса фотолитографии с выявленными потенциально опасными и вредными факторами.

2. Характеристика применяемых химических веществ, их воздействие на организм человека. Предельно допустимые концентрации паров токсичных веществ в воздухе.

3. Технические и организационные меры безопасности при проведении процесса фотолитографии. Индивидуальные средства защиты.

4. Оценка интенсивности выделения паров токсичных веществ и расчет требуемого воздухообмена.

## Библиографический список

- Курносое А. И. Безопасность труда в полупроводниковом производстве.—М.: Высш. школа, 1981.—158 с.
- Голубков Б. Н., Пятачков Б. И., Романова Т. М. Кондиционирование воздуха, отопление и вентиляция.—М.: Энергия, 1982.—232 с.
- Долин П. А. Справочник по технике безопасности.—М.: Энергоатомиздат, 1985.—824 с.
- Юхим И. Я. Техника безопасности при работах с полупроводниками.—М.: Машиностроение, 1968.—200 с.
- Лазарев Н. В. Вредные вещества в промышленности.—Л.: Химия, 1971.—831 с.

## 16. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОИЗВОДСТВА РЭА

### План

1. Возможные причины возникновения пожара в помещениях предприятий РЭА.
2. Краткая характеристика пожарной опасности и взрывоопасности веществ и материалов, используемых для изготовления выпускаемой продукции.
3. Категория и класс пожароопасности производства и помещения. Огнестойкость здания.
4. Конструктивные и планировочные противопожарные мероприятия в помещениях.
5. Система пожарной сигнализации. Схема датчиков.
6. Расчет количества средств пожаротушения и объема огнегасительного вещества.

## Библиографический список

- Павлов С. П. Охрана труда в радио- и электронной промышленности.—М.: Энергия, 1979.—208 с.
- Пожарная опасность веществ и материалов, применяемых в химической промышленности: Справочник /Под ред. И. В. Рябова.—М.: Химия, 1970.—335 с.
- Шаровар Ф. И. Устройства и системы пожарной сигнализации.—М.: Стройиздат, 1979.—271 с.
- Грипас С. А. Предупреждение и тушение пожаров на промышленных предприятиях.—Киев: Техника, 1978.—168 с.

## 17. ОХРАНА ВОДНОГО БАССЕЙНА ОТ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЦЕХОВ

### План

1. Источники загрязнений сточных вод гальванических цехов. Допустимые концентрации загрязняющих веществ в воде водоемов.



2. Методы очистки сточных вод, содержащих шестивалентный хром, цианистые соединения, кислоты и щелочи.

4. Общая схема канализования и очистки сточных вод цехов гальванических покрытий.

5. Оборудование для обезвреживания сточных вод.

6. Условия спуска сточных вод в водоемы.

### Библиографический список

Вайнер Я. В., Дасоян М. А. Оборудование цехов электрохимических покрытий.—Л.: Машиностроение, 1971.—286 с.

Вайнер Я. В., Дасоян М. А. Технология электрохимических покрытий.—Л.: Машиностроение, 1972.—463 с.

Жуков А. И., Монгайт И. Л., Родзиллер И. Д. Методы очистки производственных сточных вод: Справочное пособие /Под ред. А. И. Жукова.—М.: Стройиздат, 1977.—208 с.

4. Белов С. В., Барбиров Ф. А. и др. Охрана окружающей среды.—М.: Высш. школа, 1983.—363 с.

## 18. ОХРАНА ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ОТ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ РЭА

### План

1. Источники и общая характеристика вредных выбросов при изготовлении радиоэлектронной аппаратуры.

2. Воздействие вредных веществ на организм человека и окружающую среду. Предельно допустимые выбросы вредных веществ в атмосферу и предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов.

3. Методы защиты атмосферы от вредных выбросов. Газоочистные и пылеулавливающие установки.

4. Расчет рассеивания вредных выбросов в атмосфере. Санитарно-защитные зоны.

5. Контроль содержания вредных выбросов в атмосфере.

### Библиографический список

Шариков Л. П. Охрана окружающей среды: Справочник.—Л.: Судостроение, 1978.—55 с.

Страус В. Промышленная очистка газов: Пер. с англ.—М.: Химия, 1981.—616 с.

Белов С. В., Барбиров А. Ф. и др. Охрана окружающей среды.—М.: Высш. школа, 1983.—263 с.

Апсеров Ю. М., Дурнев В. Д. Машиностроение и охрана окружающей среды.—Л.: Машиностроение, 1979.—22 с.

Таблица П1

Опасные и вредные факторы	Мероприятия по устранению воздействия опасных и вредных факторов
<b>Опасные факторы</b>	
Открыто движущиеся части оборудования, отлетающие в процессе работы частицы (стружка, абразив и т. п.)	Применение оградительных (кожухи, экраны, шторки, коробки и т. п.) и предохранительных устройств (блокировки, обгонные муфты, ограничители хода и т. д.)
Промышленные и осветительные электрические сети	Применение заземления, зануления, релейной защиты или комбинации этих методов
Излучение электрической дуги	Специальное оборудование рабочего места, блокирующие устройства, индивидуальные средства защиты
Ряды статического электричества	Заземление, установка нейтрализаторов, конструктивные методы снижения электризации
Наличие повышенного или пониженного давления в агрегатах	Проведение прочностных расчетов, применение предохранительных устройств, выбор материалов и конструктивных элементов
Применение тяжелых предметов (масса более 16 кг)	Применение специальных механизмов
Тепловые факторы (пар, раскаленные предметы и т. п.)	Применение защитных устройств, автоматических регуляторов, организация рабочего места
Агрессивные вещества	Применение специальных приспособлений и индивидуальных средств защиты
Горючие, легко воспламеняющиеся вещества и взрывоопасные смеси	Обоснование выбора данного вещества, установка средств контроля, сигнализации, пожаротушения, вентиляции, защиты от статического электричества
Выполнение работ на высоте	Конструктивные методы, применение страховочных приспособлений
Разрушение отдельных элементов или всего агрегата при эксплуатации	Конструктивные методы, применение защитных приспособлений

Опасные и вредные факторы

Мероприятия по устранению воздействия опасных и вредных факторов

**Вредные факторы**

Выделение промышленных ядов, пыли и влаги, тепловое облучение

Повышенный уровень шума на рабочем месте, применение ультразвука

Повышенный уровень вибраций на рабочем месте

Применение лазерного, ВЧ и СВЧ оборудования

Применение радиоактивных изотопов и рентгеновского облучения

Несоответствие естественного и искусственного освещения действующим нормам

Обоснование выбора технологического процесса, вентиляция и кондиционирование воздуха

Рациональная планировка оборудования и акустическая обработка помещений, установка кожухов, экранов, каби

Виброизоляция, вибропоглощение, виброгашение

Рациональная планировка помещений, применение поглощающих, отражающих экранов и кабин

Строительно-технические мероприятия (планировка, выбор материалов, установка блокирующих устройств)

Проектирование осветительной установки

Таблица 112

**Характеристика проектируемого изделия по охране труда**

Наименование изделия \_\_\_\_\_

Назначение \_\_\_\_\_

Показатели	Основные данные	Перечень мероприятий
Условия эксплуатации: нормальные, тропические, специальные		
Надежность изделия: интенсивность отказов наработка на один отказ		
Наличие опасных зон: механических электрических электромагнитных		
Наличие вибрации и шума: скорость вибрации, см/с уровень шума		
Тепловой режим изделия: потребляемая мощность, Вт выделяемое тепло, ккал/ч		

Показатели	Основные данные	Перечень мероприятий
Пожароопасные зоны: наличие горючих материалов Вид охлаждения изделия Эргономическая проработка изделия: форма габариты окраска и отделка количество органов управления и их расположение усилия на органы управления поза оператора Условия переноски Условия транспортировки Ориентировочный вес Соответствие ГОСТ		

Таблица П3

## Санитарно-гигиеническая характеристика помещения

Показатель	Единицы измерения	Величина показателя	Примечание
Параметры микроклимата Оптимальная температура: летний период холодный и переходный периоды	°С		Категория тяжести работы
Относительная влажность: оптимальная допустимая	%		
Допустимая скорость движения воздуха: летний период холодный и переходный периоды	м/с		Характеристика зрительной работы
Нормируемая освещенность: общее освещение комбинированное			
Предельно допустимые концентрации вредных паров, газов, пыли	мг/м <sup>3</sup>		Классификация вредных веществ

Показатель	Единицы измерения	Величина показателя	Примечание
Нормирование электромагнитных излучений			
Плотность потока энергии	Вт/м <sup>2</sup>		
Предельно допустимая напряженность электромагнитного поля:			
по электрической составляющей	В/м		
по магнитной составляющей	А/м		
Допустимый уровень шума	дБ		Предельный спектр (ПС)
Нормирование вибрации или других вредных производственных факторов (ионизирующих излучений, ультразвука и др.)			
Площадь на одного производственного рабочего	м <sup>2</sup>		Норма 4,5
Объем на одного производственного рабочего	м <sup>3</sup>		Норма 15
Площадь административно-конторских помещений (на одного служащего)	м <sup>2</sup>		Норма 4,5

Таблица П4

## Противопожарная характеристика помещения

Показатель	Величина, характеристика показателя
Категория по пожаро- и взрывоопасности	
Степень огнестойкости здания	
Наименьшая суммарная ширина проходов для эвакуации	
Число пожарных постов	
Число пожарных кранов	
Количество огнетушителей: химических и воздушно-пенных порошковых	
Специальные средства и системы пожаротушения	

Составитель Ольга Александровна Спина

**ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЗДЕЛА  
«ОХРАНА ТРУДА»**

Редактор Е. Д. Антонова  
Техн. редактор Н. М. Каленюк  
Корректор Н. С. Кузряцова

Сдано в набор 2.02.88 г. Подписано в печать 29.02.88 г.  
Формат 60×84 1/16. Бумага оберточная белая.  
Литературная гарнитура. Печать высокая.  
Усл. н. л. 1,2. Уч.-изд. л. 1,0. Т. 500 экз.  
Заказ 295. Бесплатно.

Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени  
авиационный институт имени академика С. П. Королева,  
г. Куйбышев, ул. Молодогвардейская, 151