

ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ТРУДА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
28 мая 1999 г. № 68

Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС, выпуски 14-й и 20-й)

Изменения и дополнения:

Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 15 декабря 2009 г. № 147<w209p0344>

Министерство труда Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить выпуски 14-й и 20-й Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, одобренные решением Консультативного Совета по труду, миграции и социальной защите населения государств - участников СНГ от 22 мая 1996 года № 7.

2. Научно-исследовательскому институту труда с участием управления труда и заработной платы Министерства труда обеспечить издание названных выпусков.

3. Государственной экспертизе условий труда и отделу охраны труда Министерства труда в связи с унификацией и изменением наименований отдельных профессий в названных выпусках подготовить предложения по внесению при необходимости изменений в Порядок применения Списков № 1 и 2 производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на пенсию за работу с особыми условиями труда, и Список производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на сокращенную продолжительность рабочего времени и дополнительный отпуск, и другие нормативные документы.

Министр

И. А. Лях

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства труда
и социальной защиты
Республики Беларусь
28.05.1999 № 68

ВЫПУСК 20

ЕДИНОГО ТАРИФНО-КВАЛИФИКАЦИОННОГО СПРАВОЧНИКА РАБОТ И ПРОФЕССИЙ РАБОЧИХ

Общие профессии электронной техники
Полупроводниковое производство
Производство радиодеталей
Электровакуумное производство
Пьезотехнические производства

Изменения и дополнения:

Постановление Министерства труда и социальной защиты от 18.11.2002 № 145.

Постановление Министерства труда и социальной защиты от 30.05.2005 № 60.

ОБЩИЕ ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

ТАРИФНО-КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

§ 1. АППАРАТЧИК ДЕИОНИЗАЦИИ

2-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса деионизации воды на ионообменных установках, паровых и электрических дистилляторах. Регенерация ионообменных смол. Отсев нужной фракции смолы с помощью сит мокрым и сухим способами. Приготовление растворов кислоты и щелочи для регенерации смол. Определение качества обессоленной и дистиллированной воды методами простейшего анализа.

Определение окончания регенерации ионообменных смол.

Должен знать: устройство и принцип действия ионообменных установок и дистилляторов; назначение и условия применения наиболее распространенных контрольно-измерительных приборов; основы процесса обессоливания воды и регенерации смол; способы регулирования процесса в зависимости от внешних условий; свойства ионообменных смол; правила проведения анализа воды; назначение обессоленной воды; физико-химические свойства кислот и щелочей.

§ 2. АППАРАТЧИК ДЕИОНИЗАЦИИ

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса деионизации воды на ионообменных установках со смешанным слоем ионообменных смол. Обслуживание установок для централизованного получения обессоленной воды. Разделение смешанных смол и регенерация. Определение качества обессоленной воды с помощью солемера и реакций на ионы хлора и железа. Определение кислотности промывных вод с помощью индикаторов. Регулирование процесса по данным анализа воды.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемых установок для централизованного получения обессоленной воды; принцип работы установок для разделения и регенерации смешанных смол; устройство контрольно-измерительных приборов; способы регулирования процесса получения обессоленной воды в зависимости от температуры и давления исходной воды; основы физико-химического процесса обессоливания воды; правила отбора проб воды для анализа; условия проведения качественных реакций на ионы хлора и железа и кислотности воды; способы определения кислотности, жесткости, солесодержания и щелочности воды.

§ 3. АППАРАТЧИК ДЕИОНИЗАЦИИ

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса деионизации воды с выбором оптимальных режимов работы ионообменных установок различных типов. Анализ качества деионизованной воды и замена отработанных смол. Первичная обработка ионообменных смол в стационарных и финишных установках. Включение стационарных установок в работу по выбранной схеме. Самостоятельная наладка и пуск установок.

Должен знать: устройство ионообменных установок различных типов, электрические схемы и правила наладки их; устройство, назначение и условия применения сложных контрольно-измерительных приборов; физико-химические свойства индикаторов и прочих реактивов; методы выполнения количественных и качественных анализов на хлор.

§ 4. ГАЛТОВЩИК

1-й разряд

Характеристика работ. Очистка в галтовочном барабане керамических оснований, алюминиевых и стальных деталей. Промывка их в дистиллированной воде после травления и сушка. Отсеивание песка от керамических заготовок, опилок – от стальных и алюминиевых деталей. Приготовление кварцевого песка для галтовочного барабана. Загрузка опилок в галтовочный барабан.

Должен знать: основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования; наименование и маркировку обрабатываемых материалов; способы механической очистки и промывки керамических изделий и заготовок.

§ 5. ГАЛТОВЩИК

2-й разряд

Характеристика работ. Галтовка изделий электронной техники, заготовок деталей часов, часовых и технических камней согласно технологическим

требованиям. Рассортировка изделий по степени обжига по партиям. Очистка стальных деталей в галтовочном барабане в опилках, смоченных бензином. Загрузка заготовок и очистительных материалов в колокольные ванны, шаровые мельницы и вибромельницы согласно нормам загрузки по партиям. Выгрузка изделий и заготовок и отсеивание очистительных материалов. Проверка качества заготовок.

Должен знать: основные сведения и принцип действия обслуживаемого оборудования; оптимальные количества заготовок, загружаемых в барабаны; длительность процесса галтовки; назначение и условия применения простого контрольно-измерительного инструмента; допускаемые отклонения от заданных размеров; свойства и качество применяемых для очистки материалов; технические требования, предъявляемые к заготовкам после галтовки; способы проверки их качества.

§ 6. ГАЛТОВЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Галтовка заготовок и изделий на виброполировальных установках. Снятие заусенцев механическим способом на установках виброгалтовки и валковых мельницах. Загрузка заготовок и наполнительных материалов в наполнительные емкости. Выгрузка заготовок и отделение их от наполнителя.

Должен знать: устройство и принцип работы виброполировальных установок; оптимальные количества загружаемых заготовок и наполнителя; длительность процесса обработки; свойства применяемых материалов; технические условия на обрабатываемые детали.

§ 7. ГАЛТОВЩИК

4-й разряд

Характеристика работ. Галтовка заготовок и изделий на прецизионном оборудовании. Наладка установок и оборудования для полирования и глянцевого. Обработка опытных партий новых деталей. Приготовление наполнителей для глянцевого.

Должен знать: физико-химические и технологические свойства наполнителей и входящих в них компонентов; способы приготовления наполнителей; режимы работы установок и оборудования и способы наладки их на заданный режим; технические требования, предъявляемые к полированию и глянцеванию деталей; способы контроля шероховатости поверхности.

§ 8. ГРАФИТИРОВЩИК

2-й разряд

Характеристика работ. Покрытие концов науглероженных керамических оснований токопроводящей массой на графитировочном станке или конвейере. Регулирование приспособлений для равномерного нанесения покрытий. Определение дефектов нанесенного покрытия и пригодности токопроводящей массы. Перемешивание и фильтрование коллоидно-графитовой массы. Укладка изделий в пазы ленты графитировочной машины и съём отграфитированных изделий. Чистка и мойка графитировочной машины. Мойка роликов и распылителей графитовой массы.

Должен знать: устройство и принцип действия графитировочных станков и конвейеров; назначение и условия применения приспособлений и средней сложности контрольно-измерительного инструмента (приборов); состав, основные свойства, правила приготовления и хранения токопроводящей массы; состав и марки коллоидно-графитовой массы.

§ 9. ГРАФИТИРОВЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Покрытие пластин водорастворимых кристаллов раствором графита на графитировочной машине. Заправка бачков машины графитовой массой. Регулирование работы распылителей графитовой массы и хода ленты машины. Разборка и сборка распылителей. Наблюдение за подогревом сжатого воздуха и сушкой пластин.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство контрольно-измерительных приборов; способы укладки и съема изделий; способы заправки бачков графитовой массой; правила разборки, сборки и регулирования распылителей и ленты графитировочной машины; требования, предъявляемые к графитированным пластинам.

§ 10. ЗАГОТОВЩИК ХИМИЧЕСКИХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Приготовление химических растворов и смесей заданного состава и концентрации. Составление бензолосодержащих лаков, применяемых в пьезотехнических производствах. Перемешивание и фильтрация полученной смеси. Проверка вязкости на вискозиметре. Приготовление простых по составу химических полуфабрикатов. Взвешивание с точностью до 0,1 г. Перемешивание компонентов.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения наиболее распространенных контрольно-измерительных приборов, мерной посуды; устройство и принцип действия весов; назначениеготавливаемых растворов, смесей и полуфабрикатов; основные методы приготовления полуфабрикатов, фильтрации и проверки их вязкости; основные свойства кислот и щелочей; нормы расхода химреактивов; основы химии.

Примеры работ.

1. Лаки, краски, эмали, клеи, смачиватели, пасты маркировочные, моющие растворы на основе поверхностно-активных веществ – приготовление.
2. Растворы для проявления, травления, обезжиривания; растворы роданистого калия и фенолфталеина – приготовление и фильтрация.
3. Смесии глазури и стеклоцемента – приготовление, перемешивание и фильтрация.
4. Шихта из гексагидрата хлористого алюминия и алюмоаммонийных квасцов – приготовление.
5. Щелочи заданной концентрации – приготовление.

§ 11. ЗАГОТОВЩИК ХИМИЧЕСКИХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Приготовление сложных химических полуфабрикатов и растворов по заданным рецептам с использованием различного оборудования, приспособлений, химической посуды, весов. Приготовление растворов кислот, щелочей, солей различной концентрации. Приготовление травителей для полупроводниковых материалов и их окислов. Взвешивание компонентов с точностью до 0,01 г и их перемешивание.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство универсальных и специальных приспособлений, простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента; составы и свойства изготавливаемых полуфабрикатов и их составных частей; правила работы с применяемыми химическими веществами; назначение изготавливаемых полуфабрикатов и влияние их качества на выполнение последующих операций и на нормальную работу приборов.

Примеры работ.

1. Клеи эпоксидные, компаунды, краска маркировочная многокомпонентная, лаки двухкомпонентные для всех покрытий, мастика для цоколевки – приготовление.
2. Паста серебряная, паста пломбировочная, пасты из глазури и стеклоцемента – приготовление.
3. Проявители, осветители, отбеливатели для обработки фотослоя – приготовление.
4. Растворы для химического полирования, травления, обезжиривания, для

очистки стекла, растворы и лаки для суспензии цветных кинескопов, растворы многокомпонентные – приготовление.

5. Смолы эпоксидные, наполнители, составы газопоглотительные, травители полупроводниковых материалов и их окислы, флюсы для пайки – приготовление.

6. Шихта для керамики и ферритов – приготовление.

7. Эмали – приготовление, разбавление до заданной вязкости.

8. Эмульсии для снятия маркировочного клейма и лакового покрытия приборов – приготовление.

§ 12. ЗАГОТОВЩИК ХИМИЧЕСКИХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Приготовление химических полуфабрикатов и растворов с большим количеством компонентов по заданным рецептам. Приготовление стеклокристаллического цемента (шликера) и нанесение его для соединения конусов и экранов цветных кинескопов. Приготовление карбонатов, микропорошков, люминофоров, лаков и компаундов для полимерной защиты и герметизации интегральных схем (ИС) и полупроводниковых приборов. Составление аргонно-изопентановой смеси. Перегонка изопентана, химическая очистка инертных газов с последующим компримированием в металлические баллоны. Приготовление пластических масс на основе металлического мелкодисперсного порошка с добавлением связующих веществ. Составление многокомпонентных смесей токсичных и радиоактивных газов. Приготовление жидкокристаллических смесей. Получение тонких органических пленок с высокой точностью по толщине. Приготовление суспензий и составов для нанесения фоточувствительных пленок и получение фоточувствительных элементов и многослойных пленок. Прокатка хлорной меди в вытяжном шкафу и загрузка ее в стеклянные ампулы. Получение хлора из хлорной меди путем откачки паромасляным насосом и нагревом до различных температур. Наполнение металлических баллонов чистым хлором. Отбор проб для определения качества изготовленных полуфабрикатов.

Должен знать: устройство, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого специального оборудования; устройство, назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов; технологические требования, предъявляемые к выпускаемой продукции, ее назначение; правила подбора составных частей для получения химических полуфабрикатов с заданными свойствами; требования, предъявляемые к чистоте материалов и полуфабрикатов; физические и химические свойства газов и используемых материалов; правила обращения с хлором, бромом, жидким азотом и радиоактивными газами.

Примеры работ.

1. Вазелины и их смеси – приготовление и вакуумирование.

2. Клеи и краски многокомпонентные (три и более), компаунды многокомпонентные для защиты кристаллов, полупроводниковых материалов и приборов; лаки многокомпонентные для покрытия деталей внутренней арматуры – приготовление.

3. Массы никелевые, циркониевые; порошки из стекла СТБ-1; суспензии на основе окиси хрома – приготовление.

4. Мастики на основе клея БФ и эпоксидных смол; маркировочные составы многокомпонентные на эпоксидной основе; микропорошки; пасты для металлизации ответственных деталей и узлов; плавильные смеси различной концентрации – приготовление.

5. Стеклокристаллический цемент для склейки ВОП с оправой – приготовление, нанесение на ВОП и оправу.

6. Суспензии для покрытия катодов, анодов, подогревателей, магнитопроводов и сеток; для покрытия анодных плат люминесцентного индикатора и трубок люминесцентных ламп; для цветных кинескопов и других электронно-лучевых трубок (ЭЛТ) – приготовление.

7. Тиксотропные компаунды – приготовление.

8. Травители двух- и более компонентные на основе фтористо-водородной кислоты и фторсодержащих солей; цериевые травители – приготовление.

9. Шихта многокомпонентная, электролиты для гальванопластики и химического никелирования – приготовление.

10. Шихта позисторная – загрузка, фильтрование.

11. Штабики стеклянные из стеклянных нитей – приготовление.

§ 13. ЗАГотовщик химических полуфабрикатов

5-й разряд

Характеристика работ. Приготовление мелкодисперсных суспензий люминофоров путем многократного фракционирования в силикатном растворе. Приготовление многокомпонентных специальных лаков для нанесения органической пленки на экраны из волоконно-оптических дисков и экраны цветных кинескопов. Приготовление химических полуфабрикатов и растворов на сложном оборудовании с программным управлением. Приготовление жидких многокомпонентных и жидкокристаллических смесей с использованием тонкой очистки компонентов на сложном оборудовании. Приготовление фоторезиста, контроль пористости позитивных фоторезистов электромеханическим методом. Очистка фоторезиста через ионообменные смолы. Приготовление пленки клеящей с токопроводящими и электроизоляционными наполнителями заданной толщины методом полива из растворов на литьевых установках. Приготовление финишной и суперфинишной суспензии на основе полировальных порошков определенной pH. Проверка pH суспензий с помощью приборов различных типов. Ведение процесса сбора отходов люминофора и его регенерация. Проведение экспресс-анализа по содержанию компонентов в перекисно-аммиачных и щелочных растворах.

Должен знать: конструкцию и принцип действия обслуживаемого оборудования; способы настройки и регулировки контрольно-измерительных приборов для проверки качества изготавливаемых химических материалов, полуфабрикатов и растворов; физико-химические основы процесса люминофирования; технологический процесс регенерации люминофоров из отходов; состав и свойства фоторезиста.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 14. ЗАЛИВЩИК КОМПАУНДАМИ

2-й разряд

Характеристика работ. Нанесение компаунда на поверхность простых деталей вручную. Обработка, очистка и обезжиривание поверхности ацетоном или бензином. Герметизация приборов методом заклейки специальными смолами. Сушка в термостате. Проверка заливки по внешнему виду. Подготовка форм для заливки, промывка их в бензине и смазка гидрофобизирующей жидкостью. Прокалка форм в термостате. Контроль заливочных форм и других приспособлений, влияющих на качество заливки.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; состав и свойства компаундов, стеклоцемента и материалов, применяемых для заливки и изготовления массы для герметизации; основные свойства эпоксидных смол, дибутилфталата, полиэтиленполиамина, ацетона, бензина и правила пользования ими; условия хранения лаков, компаундов и стеклоцемента; технологический процесс заливки; режим сушки заготовок и деталей с нанесенным покрытием; правила проверки качества герметизации; виды брака и способы его устранения.

Примеры работ.

1. Болты собранных систем, блоки различного назначения, вилки – заливка.
2. Детали, заготовки конденсаторов всех видов, конденсаторы – заливка.
3. Диоды – групповая защита блоков арматуры.
4. Дроссели, сопротивления, платы, трансформаторы – покрытие эпоксидными смолами.
5. Изделия типа ТРН-200 – шпаклевка, обволакивание выводов компаундом.
6. Катушки высоковольтные – пропитка эпоксидными компаундами.
7. Колпачки микроэлемента М-20 – нанесение компаунда на внутреннюю поверхность и установка в экран.
8. Магниты – склеивание, вклеивание в наружные поверхности.
9. Монодисплеи – нанесение полос стеклоцемента по краям платы вручную.
10. Ножки изоляторов – заливка смолой.
11. Ножки собранные – защита компаундом.
12. Пластины – нанесение битума через трафарет.
13. Пластины с готовыми структурами – нанесение защитного покрытия.

14. Приборы полупроводниковые – нанесение защитного покрытия вручную.
15. Пьезорезонаторы – герметизация методом заклейки смолами, обезжиривание наружной поверхности.
16. Резисторы СПО – заливка места соединения основания с выводом компаундом, герметизация места расчеканки оси компаундом на основе эпоксидной смолы.
17. Резонаторы – герметизация, запайка на ДКВ.
18. Сердечники тороидальные для специальных трансформаторов – защита торцов компаундом на основе тиокола.
19. Столбы высоковольтные – обмазка поверхности компаундом на основе эпоксидной смолы.
20. Схемы интегральные – комплектовка, заливка, зачистка и контроль.
21. Торцы малогабаритных пленочных, бумажных и металлобумажных конденсаторов – заливка композицией эпоксидной смолы.
22. Торцы таблеточных селеновых выпрямителей в различных корпусах (из триацетатной пленки, полиэтиленовых, стеклолакотканевых, керамических) – заливка эпоксидным компаундом.
23. Узлы функциональные – заливка в специальных пресс-формах.

§ 15. ЗАЛИВЩИК КОМПАУНДАМИ

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса заливки поверхности сложных приборов компаундом вручную, при помощи приспособлений на специальном оборудовании и под микроскопом. Контроль и регулирование режимов заливки. Выбор оптимального времени выдержки залитых приборов на воздухе. Заделка эпоксидным компаундом раковин, пор, пузырей. Подготовка собранной арматуры к заливке компаундом. Снятие компаунда по необходимости. Вакуумирование компаунда. Заполнение жидкокристаллических индикаторов жидкокристаллической смесью и их герметизация.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство универсальных приспособлений, простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента (приборов); режимы заливки приборов в зависимости от их назначения, рецептуру компаунда, стеклоцемента и весовые соотношения; определение вязкости защитного материала по вискозиметру; температурный режим и влияние его на время полимеризации компаунда.

Примеры работ.

1. Арматура – заливка компаундом на основе эпоксидных и фенольных смол.
2. Варисторы, индукторы – заливка и полимеризация компаунда.
3. Вилки с золотыми контактами – заливка.
4. Выводы высоковольтные – крепление компаундами.
5. Диоды СВЧ – нанесение вручную влагозащитного покрытия.
6. Изделия ТВГ-2 – заливка компаундами.
7. Индикаторы цифро-знаковые – защита элементов микросхем компаундами.
8. Кассеты, колодки, ячейки, реле, линейки радиоаппаратуры, магнитофонные головки бытовых магнитофонов, термоблоки, фильтры, платы печатные многослойные – заливка эпоксидными компаундами.
9. Катушки – пропитка.
10. Кварцевые резонаторы, контуры, разъемы кабелей, микротрансформаторы – герметизация.
11. Конденсаторы – заливка компаундом на станке, в заливочных формах.
12. Магнитные системы – закрепление эпоксидными мастиками, заливка компаундами.
13. Матрицы диодные полупроводниковые – нанесение защитного покрытия на металлизированную подложку.
14. Микромодули, катушки – заливка пенополиуретаном.
15. Микросборки – прогрев и заливка в корпус.
16. Микросхемы – приклейка кристалла клеями на основе эпоксидных смол, нанесение защитного слоя под микроскопом.
17. Модули малогабаритные – заливка.
18. Монодисплеи – нанесение стеклоцемента вручную на анодную плату с соблюдением заданных размеров и свойств нанесенного слоя.

19. Пластины ферритовые и керамические – клеивание в волноводную арматуру сечением свыше 10 мм.
20. Платы печатные многослойные, позисторы – заливка компаундом.
21. Платы, резисторы – обмазка органическим компаундом типа «СК-2».
22. Потенциалы регуляторов – склеивание.
23. Преобразователи электронно-оптические – окончательная герметизация блока с использованием различных клеев.
24. Приборы полупроводниковые – нанесение защитного покрытия под микроскопом; нанесение клея на ситалловую керамическую или металлическую подложку методом центрифугирования.
25. Приборы ЭВП – защита индиевого сочленения компаундами.
26. Сердечники тороидальные для специальных трансформаторов и дросселей – герметизация в кожух компаундами.
27. Системы отклоняющие типа ОС-110С (заливка) – герметизация.
28. Стеклоизоляторы – заливка компаундом.
29. Субблоки – заливка компаундом и сушка в сушильном шкафу.
30. Транзисторы бескорпусные – приклейка на платы; герметизация на платы и герметизация под микроскопом.
31. Трансформаторы, дроссели: «Малютка», «Источник», «Радиатор» – защитное покрытие компаундом.
32. Трансформаторы тороидальные, катушки трансформаторов собранные и другие узлы специального назначения – заливка компаундом (заливка, вакуумирование, полимеризация компаунда в формах, заделка раковин и пузырей, снятие компаунда по необходимости).
33. Ультразвуковые линии задержки – нанесение поглощающего состава и защитного покрытия; заливка компаундом на основе эпоксидных смол.
34. Фазовращатели – герметизация.
35. Шины – склеивание эпоксидным клеем.

§ 16. ЗАЛИВЩИК КОМПАУНДАМИ

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса заливки компаундом вручную поверхности особо сложных узлов и изделий с особыми условиями приемки, опытных и экспериментальных образцов с точной дозировкой капли для получения покрытия заданного размера. Поддержание заданной температуры в процессе нанесения защитного покрытия с помощью специальных устройств. Заливка приборов на заливочной машине автоматизированной линии. Заполнение жидкокристаллической смесью и герметизация жидкокристаллических индикаторов сложной конструкции и опытных образцов. Обслуживание и уход за оборудованием. Регулировка отдельных узлов и в целом заливочной машины автоматизированной линии. Проверка качества и геометрических размеров защитного покрытия.

Должен знать: устройство и правила обслуживания заливочных машин различной конструкции; кинематику, электрические схемы, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента; виды и причины брака при отверждении слоя композиции.

Примеры работ.

1. Блоки импульсных микротрансформаторов для гибридно-пленочных схем – герметизация компаундом методом заливки.
2. Варисторы, индукторы – герметизация.
3. Генераторы высокочастотные – герметизация.
4. Генераторы СВЧ малогабаритные – заливка эпоксидным клеем (заливка всего прибора).
5. Головки звуковые ферритовые типа ФГЗ4-1 – вклейка экранов.
6. Головки магнитные типа ФГС-3 – заливка.
7. Диоды полупроводниковые малогабаритные, индикаторные приборы отображения информации – герметизация нанесением вручную силиконового компаунда.
8. Изделия типа «Габарит» – обволакивание.
9. Изделия типа «Малютка», «Плоский дроссель», «Потенциал» ГИМ СВЧ – заливка компаундом.
10. Изоляторы – заливка компаундом.

11. Индикаторные приборы, в том числе цифро-знаковые – герметизация компаундами, заполнение жидкокристаллической смесью.
12. Интегральные устройства в корпусе – герметизация компаундом.
13. Конденсаторы – заливка на заливочных головках и автоматах.
14. Контакты магнитоуправляемые – заливка спая компаундом.
15. Кристаллы – заливка компаундом при бескорпусной сборке под микроскопом.
16. Линии задержки ультразвуковые – заливка.
17. Магниты и детали – заливка в пластмассы.
18. Микросхемы – герметизация пресс-композицией, защита кристалла компаундом.
19. Микротрансформаторы для гибридно-пленочных схем – герметизация.
20. Пластины ферритовые и керамические – вклеивание в волноводную арматуру сечением до 10 мм.
21. Платы печатные – нанесение размерного маскирующего покрытия и маркировочных знаков.
22. Преобразователи электронно-оптические, фотоэлектронные умножители – заливка формы.
23. Приборы полупроводниковые бескорпусные – заливка эпоксидной смолой под микроскопом.
24. Радиокомпоненты (катушки, трансформаторы) – герметизация методом заливки.
25. Резисторы, выпрямители, катушки индуктивности, датчики, магнитные головки общепромышленного назначения, спецприборы – заливка компаундами.
26. Столбы высоковольтные – замазывание крупного скола компаундом.
27. Трансформаторы и катушки тороидальные высоковольтные – заливка компаундом.
28. Узлы высоковольтные, термостатирующие устройства – заливка пенополиуретаном.
29. Узлы сборочные сложной конфигурации – склейка.
30. Электросоединители типа СНП-41 – заливка компаундом.

§ 16а. ЗАЛИВЩИК КОМПАУНДАМИ

5-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса заливки компаундом особо сложных узлов и изделий на автоматизированном оборудовании с программным управлением. Настройка оборудования по дозированию капли адгезива. Многостаночное обслуживание оборудования при заливке изделий. Подбор оптимальных режимов полимеризации компаундов. Корректировка программы по ходу ведения процесса. Контроль качества нанесения защитных покрытий.

Должен знать: устройство, принцип работы и правила обслуживания автоматизированного оборудования; способы введения программы и ее корректировки по ходу процесса; физико-химические свойства применяемых материалов; требования к качеству защитных покрытий; правила работы с вредными и взрывоопасными веществами; виды брака и меры по его устранению.

Примеры работ.

1. Микросхемы и полупроводниковые приборы – заливка компаундом арматуры собранной.
2. Приборы полупроводниковые бескорпусные – заливка компаундом на автоматизированном оборудовании.

§ 17. ИЗМЕРИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

2-й разряд

Характеристика работ. Измерение электрических параметров радиодеталей контрольно-измерительными приборами, на автоматах и полуавтоматах в серийном и массовом производствах. Измерение электрических параметров: индуктивности, омического сопротивления, емкости на заданный номинал. Измерение электрических параметров селеновых элементов на измерительных пультах. Периодическая проверка на приборах правильности рассортировки изделий по измеряемым параметрам. Электро- и термотренировка резисторов. Замена

резисторов и конденсаторов с точностью 5–15 %. Самостоятельная настройка приборов по эталону на требуемые значения электрических и электромагнитных параметров и периодическая проверка правильности их показаний.

Должен знать: назначение и условия применения контрольно-измерительной аппаратуры и приборов; способы проверки, настройки и регулирования измерительных приборов в процессе работы; правила пользования шкалами и таблицами на погрешность приборов и на изменение емкости после прокалики; номинальные значения и допускаемые величины измеряемых параметров; методы измерения и подгонки заданной емкости; величину частот, на которых производится измерение магнитных параметров; основные понятия о переменном токе; единицы измерения электрического тока; систему допусков.

Примеры работ.

1. Изделия типа ТОЛ, ТОТ, М-63 – измерения электрических параметров.
2. Кольца альсиферовые – измерения индуктивности и магнитной проницаемости с рассортировкой по группам проницаемости.
3. Конденсаторы – измерения емкости, тангенса угла диэлектрических потерь и тока утечки на приборах и автоматах.
4. Конденсаторы и блоки керамические герметизированные трубчатые – измерения стабильности на приборе.
5. Контур промежуточной частоты (фильтры) – измерение параметров.
6. Магнитопроводы из электротехнической стали (толщина ленты 0,03–0,35 мм) – измерения электрических параметров и геометрических размеров.
7. Микротрансформаторы – измерения сопротивления между обмотками.
8. Пластины ферритовые – измерения электрических параметров на специальном стенде.
9. Предохранители керамические – измерения электрических параметров.
10. Радиолампы и кинескопы – проверка межэлектродной емкости и напряжений.
11. Резисторы постоянные и переменные – измерения электрических параметров.
12. Резисторы постоянные непроволочные – проверка шумомером ЭДС шумов.
13. Секции и собранные конденсаторы бумажные, слюдяные, стеклокерамические, пленочные – измерения емкости с рассортировкой по классам точности на приборах.
14. Селеновые элементы серий «А», «Я», «Ф», «Г» всех размеров – замер прямого и обратного тока.
15. Сердечники – измерения магнитных параметров, добротности на омметре и индуктивности на ИЕЕВ или мосте УМ-3; проверка удельного сопротивления и напряженности среднего поля на приборе.
16. Стержни антенн – проверка на приборах добротности и электрической емкости.
17. Тороиды – измерения на омметре электрических параметров.
18. Трансформаторы – проверка коэффициента трансформации, асимметрии обмоток, тока холостого хода, сопротивления обмоток и изоляции.

§ 18. ИЗМЕРИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

3-й разряд

Характеристика работ. Измерение емкости, тангенса угла диэлектрических потерь, тока утечки, величины омического сопротивления и других электрических параметров собранных радиодеталей и ферритовых изделий на контрольно-измерительных приборах. Определение электрических параметров по нескольким шкалам прибора или по двум и более приборам. Измерение емкостных и обратных токов, рабочих и оптимальных напряжений полупроводниковых детекторов. Определение толщин полупроводниковых, диэлектрических, эпитаксиальных слоев методами: сферического шлифа, бесконтактным, контактным и разрушающим. Определение типов проводимости. Измерение вольтфарадных характеристик и сопротивлений МДП- и ПДП-структур, интенсивности электролюминесценции и величин термо ЭДС полупроводниковых материалов, электрических параметров селеновых элементов и выпрямителей. Испытание электрической прочности и сопротивления изоляции. Проверка отсортированных селеновых элементов на контрольно-проверочном стенде и купроксных выпрямительных элементов на ручном прессе и пульте. Пооперационный контроль не залитых микромодулей в

соответствии с чертежами и ТУ. Контроль качества маркировки, проверка токопроводящих линий на электропрочность и величину сопротивления. Проверка микромодулей по картам сопротивлений и напряжений. Подготовка образцов к измерению. Изготовление сферических шлифов. Травление и декапирование образцов в кислотах и травителях. Настройка приборов на измерение необходимых значений электрических и электрофизических параметров. Определение отношений тангенса угла общих потерь к начальной магнитной проницаемости. Элементарные расчеты по формулам.

Должен знать: устройство, назначение и условия применения измерительных приборов; методику измерения электрических, электрофизических и электромагнитных параметров изделий; свойства кислот и травителей; правила травления, декапирования и промывки; методы измерения толщин и типов проводимости; принципиальные схемы проверки вольт-амперных характеристик и пробивных напряжений; качества (классы точности); пределы измерений и цену делений шкал электроизмерительных приборов; основные положения электро- и радиотехники.

Примеры работ.

1. Варисторы, выпрямители селеновые из элементов серий «А», «Г», «Я», «Ф» всех размеров – измерения электропараметров.

2. Двуокись кремния на кремниевой подложке – измерения плотности сквозных дефектов слоя электрохимическим методом под микроскопом при увеличении в 25–50 раз.

3. Изделия ферритовые, изделия типа ТРН-200, индукторы – измерения электрических и электромагнитных параметров.

4. Кольца ферритовые, альсиферовые и карбонильные – измерения электрических и электромагнитных параметров.

5. Конденсаторы – измерения электрических параметров.

6. Микротрансформаторы ММТИ – измерения коэффициента трансформации, электрической прочности и сопротивления изоляции, тока намагничивания, индуктивности рассеивания, добротности ДТН, емкости между обмотками, длительности переднего и заднего фронтов, сигналов, помех.

7. Многослойные печатные платы – разметка топологии, замеры переходного сопротивления в отверстиях.

8. Пластины полупроводниковые – определение толщины эпитаксиальных структур методом шарового шлифа.

9. Пластины с кристаллами микросхем малой степени интеграции – проверка статических параметров.

10. Пластины, слитки полупроводниковых материалов, слои – определение типа проводимости, угла отклонения от заданного кристаллографического направления оптическим методом.

11. Платы электронных часов – проверка тока потребления, генерации и диапазона перестройки кварцевого генератора.

12. Позисторы – измерения вольт-амперных характеристик, токов срабатывания и несрабатывания.

13. Резисторы – измерения и подгонка сопротивлений; измерения ЭДС шумов, величины омического сопротивления в условиях серийного и массового производства с точностью до $\pm 5\%$.

14. Секции металlobумажные, пленочные – измерения электрических параметров.

15. Секции оксидных конденсаторов – измерения емкости на специальной установке.

16. Селеновые элементы серий «А», «Я», «Ф», «Г» всех размеров – измерения электропараметров.

17. Слои диэлектрические, поликристаллические, эпитаксиальные – измерения толщины по таблицам цветности, на инфракрасных спектрофотометрах, на поляризационном микроскопе в проходящем ИК-свете по электрооптическому эффекту в арсениде галлия.

18. Стержни ферритовые – измерения угла поворота плоскости поляризации в заданном диапазоне, измерения КСВ.

19. Схемы интегральные – измерения электрофизических параметров, диффузионных и напылительных процессов для ИС III степени интеграции.

20. Трансформаторы и дроссели – измерения электрических параметров.

21. Ферриты кольцевые марганец-цинковые – измерения емкости, тангенса угла диэлектрических потерь.

Характеристика работ. Измерение температурной стабильности, температурного коэффициента и других электрических параметров радиодеталей. Измерение электрических параметров конденсаторов на электропрочность, сопротивление изоляции между выводами, на качества (классы точности) по емкости измеряемых конденсаторов. Измерение электрических и электромагнитных параметров матриц и дешифраторов; удельных сопротивлений полупроводниковых материалов, эпитаксиальных структур и поверхностного сопротивления поликристаллических слоев 4-зондовым методом. Определение скорости травления диэлектрических слоев, типа проводимости структур, зависимости емкостей и удельных сопротивлений от температуры. Определение плотности дислокации структурных дефектов на металлографических микросхемах и однородности распределения плотности по эталонам. Контроль статических параметров и тестов на функционирование микросхем со степенью интеграции менее 100 эл/мм². Проверка всех схем микромодулей по картам сопротивлений и напряжений; электрических параметров – в нормальных условиях и при крайних значениях температур в камерах тепла и холода на соответствие установленным требованиям. Запитка напряжением различных микромодулей, установленных в стенды. Проверка по электрическим параметрам и электрической прочности блоков селеновых выпрямителей. Измерение селеновых элементов по электрическим параметрам для модуляторов и изделий специального назначения. Вычисление электрических параметров по формулам и измерение их на приборах. Подготовка и настройка установок, стендов и приборов к работе с последующей настройкой по эталонным пластинам. Проверка правильности показаний приборов и регулировка их в процессе работы.

Должен знать: устройство, принципиальные схемы, принцип действия и способы проверки на точность обслуживаемого оборудования и приборов; устройство, назначение и условия применения сложных и точных контрольно-измерительных приборов; электрические характеристики измеряемых изделий; способы настройки, регулировки и устранения мелких неисправностей приборов и автоматики; методы расчетов температурного коэффициента емкости, величины тока смещения изменения емкости после воздействия влаги, нагрузки и холода; назначение полупроводниковых материалов и эпитаксиальных структур и их свойства; основы электротехники и радиотехники.

Примеры работ.

1. Блоки питания – проверка по всем параметрам.
2. Диски пьезокерамические – измерения и расчет пьезомодуля D_{31} , емкости и тангенса угла диэлектрических потерь.
3. Изделия из ферритов, варисторы, индукторы – измерения температурных характеристик, магнитной проницаемости на массовых схемах.
4. Конденсаторы, резисторы – измерения температурных характеристик, минимальной и максимальной емкости, изменений емкости после воздействия влаги, нагрузки и холода.
5. Матрицы – измерения по электромагнитным параметрам с плотностью от 100 до 200 чисел на 1 мм² и шагом 1–1,5 мм.
6. Монокристаллический кремний и германий – измерения удельного сопротивления 4-зондовым методом; определение плотности дислокации; изготовление омических контактов для измерения времени жизни методом модуляции проводимости в точечном контакте.
7. МПП с количеством точек до 3000 – проверка схемы на установке УКП.
8. Пластины, квадраты, кольца – измерения и расчет электрических параметров.
9. Пластины памяти и пластины дешифраторов для кубов памяти – измерения электромагнитных параметров; нанесение микрообмотки на матрицы и дешифраторы; нанесение флюсов на выводы пластин; расчет длительности импульса и его амплитуды по показаниям осциллографа.
10. Пластины полупроводниковые – замер неплоскостности на установках типа 6019 с выводом значений на дисплей.
11. Платы печатного монтажа – контроль на короткое замыкание омического сопротивления, целостности цепи тестором и на прозвоночной станции.
12. Секции накопителей памяти – измерения и сортировка по электрическим

параметрам.

13. Селеновые выпрямители специального назначения – измерения электрических параметров.

14. Слои и платы МПП – проверка на целостность цепей, на отсутствие короткого замыкания, сопротивления изоляции.

15. Слои структур арсенида галлия – измерения толщины методом декорирования анодным окислением в ультрафиолетовом свете.

16. Ферриты – измерения СВЧ-характеристик на специальных стендах; измерение температурного коэффициента; вычисление электрических параметров по формулам и измерение их на приборе.

17. Фоторезисторы – измерения ЭДС шумов.

18. Электронные часы – настройка частоты генератора, проверка функциональных параметров.

§ 20. ИЗМЕРИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

5-й разряд

Характеристика работ. Измерение напряжения сигнала и напряжения помех, фазового сдвига, величины омического сопротивления и других электрических и электромагнитных параметров радиодеталей на специальных стендах, контрольно-измерительных приборах, осциллографах в условиях опытного и серийного производства. Снятие петли гистерезиса, определение коэффициента потерь на гистерезис, а также магнитных параметров по петле гистерезиса. Подсчет величин электромагнитной индукции и поля, необходимых для проверки изделий. Измерение удельных сопротивлений и толщин полупроводниковых материалов, эпитаксиальных, диэлектрических и поликристаллических слоев различными методами. Определение плотности поверхностных состояний на границе раздела полупроводник-диэлектрик, концентрации, холловской подвижности и оптического поглощения. Измерение кристаллов дискретных приборов и микросхем со степенью интеграции до 1000 эл/мм² на измерительном оборудовании на предмет разбраковки их по тестам, функционированию, статическим параметрам и динамическим свойствам. Проверка сложных схем микромодулей по электрическим параметрам. Проверка микромодулей специального назначения по картам сопротивлений, напряжений и электрических характеристик на соответствие требованиям ТУ в нормальных условиях и при крайних значениях температур. Устранение неисправностей в обслуживаемом контрольно-измерительном оборудовании. Подготовка системы к работе, ввод рабочих программ. Работа на измерительных установках с применением ЭВМ. Выбор режима работы. Документирование результатов контроля, расчет требуемых характеристик.

Должен знать: устройство, принципиальные схемы, принцип действия и способы проверки на точность измерительных установок; правила проверки и регулирования измерительной аппаратуры; узлы и пульты управления электронно-вычислительной техники; правила эксплуатации системы в различных режимах работы; правила и способы тестирования, ввода программы с перфокарты и с пульта; значение систем исчисления, применяемых в вычислительной технике; методику и способы измерения электрических, электрофизических и электромагнитных параметров изделий; способы вычисления по формулам величины магнитного поля и индукции; способы замера расчетных величин по приборам; правила подключения приборов к источникам питания; способы устранения неисправностей; основы электро- и радиотехники.

Примеры работ.

1. Дешифраторы для кубов памяти – определение фазового сдвига, измерения амплитудного сигнала на стендах и приборах.

2. Диски, призмы, кольца пьезокерамические – измерения пьезомодуля D_{31} , емкости и тангенса угла диэлектрических потерь на измерительном комплексе «Параметр».

3. Кольца ферритовые с ППГ – измерения электромагнитных параметров.

4. Конденсаторы, варисторы, индукторы, резисторы, микросхемы – измерения и разбраковка по основным параметрам.

5. Монокристаллический кремний и германий – изготовление образцов и нанесение омических контактов для измерения коэффициента Холла и удельной электропроводимости; контроль линий скольжения; определение времени жизни методом подвижного светового зонда.

6. МПП с количеством точек свыше 3000 – проверка схемы на установке УКПМ-2; определение в схеме мест дефектов согласно протоколу автоматизированного контроля.

7. Носители заряда – определение концентраций и подвижности в интервале температур методом эффекта Холла.

8. Пластины и кольца с прямоугольной петлей гистерезиса – снятие характеристик, измерения и расчет электрических и электромагнитных параметров.

9. Пластины кремниевые полированные – выявление и контроль исчезающих и неисчезающих рисок.

10. Пластины опытные и кольца – измерения электромагнитных параметров.

11. Пластины полупроводниковые – определение распределения концентрации и подвижности носителей тока по толщине активного слоя эпитаксиальных структур.

12. Пластины с кристаллами ИМС и дискретных структур транзисторов – разбраковка кристаллов по группам с использованием дисплея ЭВМ.

13. Пьезоэлектрические звонки – измерения уровня звукового давления.

14. Резисторы и конденсаторы мощные – расчет нагрузок, проведение испытаний на высоковольтных высокочастотных установках под нагрузкой; измерения электрических характеристик до и после испытания.

15. Слои гетероструктурные на арсениде галлия – измерения интенсивности рекомбинационного излучения.

16. Структуры эпитаксиальные – проведение комплекса измерений на соответствие техническим уровням; измерения распределения удельного сопротивления по глубине эпитаксиального слоя; определение удельного сопротивления эпитаксиального слоя, имеющего одинаковый с подложкой тип проводимости.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 21. ИЗМЕРИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

6-й разряд

Характеристика работ. Измерение статических и динамических электропараметров кристаллов больших и сверхбольших интегральных схем (БИС, СБИС) со степенью интеграции свыше 1000 эл/мм² на автоматизированных измерительных системах. Контроль функционирования их. Подготовка измерительных систем к работе, ввод рабочих программ с применением ПЭВМ. Контроль качества контактирования зондовых головок (свыше 69 зондов) к контактными площадкам и их корректировка. Обработка и вывод статистических данных на ПЭВМ. Распечатка статических и динамических параметров годных и бракованных микросхем. Обслуживание от 2 до 6 зондовых установок. Измерение параметров (толщины и удельного сопротивления) эпитаксиальных структур, профиля легирования тонко- и толстослойных эпитаксиальных слоев с распечаткой результатов с применением ПЭВМ, концентрации легирующей примеси. Измерение толщины эпитаксиального слоя неразрушающим методом на структурах для микросхем, в том числе масштабированных.

Должен знать: принцип действия узлов и пультов управления автоматизированных измерительных систем и электронно-вычислительной техники; правила эксплуатации ПЭВМ и измерительных систем в различных режимах работы; правила и способы тестирования, ввода программы с дискеты и жесткого диска ЭВМ; основные электропараметры изделий и методику их измерения; алгоритмы работы измерительных программ, нормы и режимы измерения микросхем; основы электротехники, радиотехники и вычислительной техники.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 22. ИСПЫТАТЕЛЬ ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Испытания изделий на электрическую прочность, короткое замыкание, обрыв и выявление других дефектов. Измерение в процессе испытания несложных электрических параметров приборов и интегральных микросхем и их классификация. Установка изделий в испытательную (измерительную) аппаратуру, подача, выдержка и снятие с них напряжения.

Наблюдение в процессе работы за исправностью электроизмерительных приборов и испытательного оборудования. Оформление результатов измерений. Учет количества годных и бракованных приборов.

Должен знать: назначение и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения наиболее распространенных контрольно-измерительных приборов; время выдержки изделий под напряжением; правила оформления результатов испытаний приборов; вольт-амперные характеристики; основы электро- и радиотехники в пределах выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Блоки питания – испытания в камере влаги ТВК-2А.
2. Детекторы – измерения прямого и обратного сопротивления.
3. Заготовки серебряные, собранные конденсаторы и резисторы различных типонаименований – испытания на электрическую и механическую прочность.
4. Изделия пьезотехнические – проведение климатических испытаний.
5. Интегральные схемы – измерения выборочных компонентов с металлизацией контактов окон и параметров элементарных тестовых структур.
6. Источники излучения высокоинтенсивные – испытания механоклиматические без воздействия электрической нагрузки (вибропрочность, ударопрочность, влагоустойчивость, теплоустойчивость); испытания упаковок; испытания на долговечность и надежность.
7. Конденсаторы бумажные и слюдяные различных типов – проверка герметичности под ртутно-кварцевой лампой с предварительным нагревом в конвейерной электропечи или термостате, в нагретом этиленгликоле.
8. Конденсаторы слюдяные опрессованные подстроечные – проверка на пробой на установках, автоматах и полуавтоматах.
9. Переходы – измерения емкостей, прямого и обратного сопротивлений.
10. Платы печатные, микросхемы, контактирующие, соединительные устройства и кабели – испытания.
11. Платы печатного монтажа – испытания на сопротивление изоляции, многократность изгибов для ГИП и ТПК, многократную пайку, целостность электрических печей.
12. Платы, смонтированные в радиоблок, колодки, расшивочные панели, кабели питания и другие радиокомпоненты – испытания.
13. Приборы полупроводниковые, интегральные микросхемы – термовыдержка.
14. Разъемы (электрические соединители) – измерения контактного сопротивления гнезд калибром.
15. Резисторы, конденсаторы бумажные – проверка герметичности в нагретом трансформаторном масле, в воде в ваннах с электро- и паронагревом; радиодетали – проверка герметичности в вакууме и под давлением.
16. Резисторы проволочные переменные – проверка на пробойной установке и конвейерных станках.
17. Резисторы, термисторы – измерения номинала сопротивления.
18. Резонаторы, фильтры, щитки аппаратные, контуры – проверка сопротивления изоляции, испытания на вибростенде и на герметичность.
19. Секции, конденсаторы бумажные и пленочные малогабаритные – проверка электрической прочности на высоковольтной установке.
20. Сердечники ферритовые марки 0,44 Вт – испытания электрических параметров в разных режимах тепла и холода.
21. Слюда серебряная для слюдяных конденсаторов – испытания электрической прочности на полуавтомате или автомате.
22. Таблетки стеклоэмалевых конденсаторов – проверка электрической прочности на пробойной установке.
23. Твердые схемы – измерения сопротивлений (до 8 элементов), падения напряжения, коэффициента усиления по току.
24. Транзисторы – измерения мощности при частоте 1000, 2000, 3000, 5000, 7000 мГц; измерения коэффициента шума при частоте 400 мГц.
25. Трансформаторы, дроссели, катушки индуктивности – испытания и проверка электрических параметров.
26. Триоды – измерения емкости и сопротивления.
27. Ферритовые изделия – измерения емкости и индуктивности.
28. Элементы пьезотехнические – проведение климатических испытаний с измерением емкости, тангенса угла диэлектрических потерь.

§ 23. ИСПЫТАТЕЛЬ ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

Характеристика работ. Проведение несложных светотехнических, механических, климатических, термических и других испытаний приборов. Испытания радиодеталей в импульсном режиме при параллельном и последовательном соединениях. Испытания электропрочности на специальных установках, регулирование зазоров между пластинами при помощи шума. Испытания радиодеталей токами высокого напряжения переменной полярности на надежность. Наблюдение и регулировка электрических режимов с одновременным отсчетом нескольких параметров при испытаниях приборов в статическом и динамическом режимах. Измерение в процессе испытания несложных электрических параметров 2–3 типов приборов и 3–5 типов интегральных микросхем по техническим инструкциям и таблицам норм ТУ на налаженном оборудовании (стендах, полуавтоматах, автоматических агрегатах) и их классификация. Установка приборов в работающее оборудование для проверки герметичности. Измерение емкости, вольт-амперных характеристик, обратных токов. Построение графиков. Тренировка приборов в несложных режимах и на программных установках. Периодическая проверка настройки установок для испытаний готовых приборов с помощью контрольных приборов (эталонов). Разбраковка приборов и их классификация.

Должен знать: устройство, принцип работы, блок-схему и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство измерительных приборов; качества (классы точности), пределы измерений и цену делений шкал электроизмерительных приборов; методы испытаний изделий; методы измерения ускорений на ударных и вибрационных стендах, температуры и степени влажности – в камерах влаги, тепла и холода; электрические характеристики радиодеталей; методику испытаний на надежность; методы измерения поверхностного сопротивления; предельные значения рабочих температур интегральных микросхем; принципы проверки на герметичность; стандарты и технические условия на испытываемые изделия; основные законы электротехники и радиотехники.

Примеры работ.

1. Аппараты телеграфные, блоки модульные, платы, кварцевые резонаторы, блоки питания радиоаппаратуры, приемно-передающие устройства – испытания на вибропрочность.
2. Видеодетекторы – измерения сопротивления в нулевой и рабочей точках.
3. Диоды полупроводниковые – измерения постоянного прямого напряжения и постоянного обратного тока, емкости и заряда переключения.
4. Изделия пьезотехнические – проведение климатических и механических испытаний.
5. Изделия типа ТРН-200 – испытания на сопротивление изоляции и на обрыв.
6. Изоляторы – испытания на перекрытие высоким напряжением постоянного и переменного тока.
7. Индикаторы – измерения светооптических и электрических параметров.
8. Кольца ППГ ферритовые – испытания на баллистической установке, в климатических камерах тепла и холода с контролем электрических свойств.
9. Конденсаторы всех видов – испытания током высокого напряжения с одновременным измерением другого электропараметра на специальной установке (комбайн); проверка на теплоустойчивость.
10. Конденсаторы высоковольтные – температурные испытания.
11. Конденсаторы керамические высоковольтные – испытания напряженности на высокочастотном генераторе.
12. Корпуса металлокерамические – проверка герметичности.
13. Кубы памяти – испытания на циклическое изменение температур.
14. Лампы генераторные, ЛБВ – тренировка, статические испытания на вибропрочность.
15. Лампы дуговые и импульсные – испытания на долговечность и надежность с проверкой электрических и световых параметров, внешнего вида, габаритных и присоединительных размеров.
16. Лампы люминесцентные – испытания.
17. Лампы накаливания – измерения световых параметров.
18. Лампы неоновые, сигнальные – испытания, тренировка.
19. Лампы пальчиковые приемно-усилительные (ППУЛ) – испытания на термоустойчивость.
20. Лампы приемно-усилительные – испытания механоклиматические (линейные

перегрузки, удароустойчивость, самопробой, зажигание); испытания на виброустойчивость при фиксированной частоте, на короткие замыкания и обрывы, прожиг, термоустойчивость, проверка сопротивления изоляции.

21. Магнетроны, платикотроны – тренировка, статические испытания.

22. Микросхемы, модули СВЧ – опрессовка; измерения статических и динамических параметров; испытания на воздействие линейного ускорения; проверка герметичности; климатические испытания; термоэлектрическая тренировка; термоциклирование; испытания на вибро- и ударопрочность.

23. Модули СВЧ – испытания на долговечность в статическом режиме (без измерения динамических параметров).

24. Основания металлокерамических корпусов – проверка герметичности.

25. Пластины – измерения поверхностных сопротивлений.

26. Приборы группы 25 средней сложности – проведение механических и климатических испытаний.

27. Приборы МКЛ, ТКЛ и модули – испытания на долговечность при повышенной температуре в статическом режиме и в режиме дежурного накала (без измерения динамических параметров); измерения конденсаторных узлов и керамических прокладок по всем электрическим параметрам; измерения емкости, электропрочности, термотока.

28. Приборы полупроводниковые – испытания на ударопрочность и вибропрочность на фиксированной частоте, на влагоустойчивость; испытания по электрическим параметрам; электротренировка, электротермотренировка; испытания на герметичность; проверка времени включения в ждущем режиме и в режиме переключения.

29. Приборы электровакуумные (стабилитроны, барреты, декатроны счетные, индикаторы) – испытания и тренировка.

30. Приемно-усилительные лампы – прожиг.

31. Пьезокварц – испытания активности в заданном интервале температур с помощью радиоизмерительной аппаратуры.

32. Пьезорезонаторы и кварцевые фильтры – проверка герметичности с помощью специальных ванн и трансформатора Тесло.

33. Радиодетали, узлы – типовые испытания на надежность.

34. Радиолампы сверхминиатюрные – проверка сопротивления изоляции.

35. Разъемы (электрические соединители) – проверка герметичности, измерения статической нестабильности контактного сопротивления и суммарных усилий.

36. Резисторы постоянные и переменные непроволочные – испытания в импульсном режиме при параллельном и последовательном соединении.

37. Резонаторы – проверка электрических параметров, работоспособности в интервале температур, герметичности методом опрессовки; термотренировка.

38. Резонаторы кварцевые – измерения электрических параметров в процессе прогона.

39. Секции и собранные конденсаторы – проверка на короткое замыкание, обрыв и другие дефекты с помощью специальных установок, автоматов и полуавтоматов.

40. Стартеры – испытания на зажигание.

41. Стержни ферритовые для поляризационных вентилях – измерения угла поворота плоскости поляризации в заданном диапазоне частот.

42. Схемы интегральные – испытания на воздействие линейного ускорения, герметичность, термоциклирование, виброударопрочность; измерения параметров тестовых структур вольт-амперных характеристик, остаточных напряжений, динамических и статических параметров; измерения выборочных параметров компонентов с металлизацией и без металлизации контактных окон; опрессовка схем в газовой среде (фреон, гелий); проверка пластин на многозондовой установке.

43. Схемы твердые – измерения вольт-амперных характеристик диодов (1200 элементов), обратных токов при $U_k = 5 \text{ В}$ (60 элементов), емкости при $U_k = 0$ и добротности конденсаторов; проверка токопроводящих линий на электропрочность; проверка на герметичность в различных средах; контроль качества паяных и сварных соединений, в том числе вакуумно-жидкостным методом.

44. Термисторы – измерения вольт-амперных характеристик, мощности, ЭДС 3-й гармоники.

45. Транзисторы СВЧ – измерения токовых параметров арматур, собранных и готовых транзисторов; измерения мощности; проверка вольт-амперных

характеристик.

46. Транзисторы, транзисторные матрицы – измерения электрических параметров; испытания на отсутствие обрывов и коротких замыканий, прожигание; измерение коэффициента усиления.

47. Трансформаторы и дроссели широкого применения – испытания на надежность по обычным и ускоренным методикам в объеме установленных требований.

48. Триоды – измерения вольт-амперных характеристик; испытания на механическую прочность и вибропрочность; термоциклирование; измерения остаточных напряжений.

49. Трубки рентгеновские для промышленного просвечивания, терапии и диагностики со стационарным анодом – тренировка и проверка электрических параметров.

50. Трубки электронно-лучевые, кинескопы регенерируемые – тренировка на программированной установке и прожиг.

51. Узлы неответственные, выходные устройства, дроссели, трансформаторы, катушки индуктивности и др. – испытания по всем параметрам.

52. Ферритовые изделия – испытания по электромагнитным параметрам и на механическую прочность.

53. Фильтры полосовые кварцевые – снятие амплитудно-частотных характеристик и измерения сопротивления изоляции.

54. Элементы памяти на ферритовых изделиях, ЦМП, ЦМД – испытания изделий по омическому сопротивлению координатных шин и обмоток считывания; испытания на удар и вибропрочность.

55. Ячейки печатного монтажа – проверка на функционирование в разных климатических условиях.

§ 24. ИСПЫТАТЕЛЬ ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Проведение контрольных и типовых испытаний деталей и приборов, приемка их и классификация. Проверка сложных электрических параметров на измерительном оборудовании. Проведение механических и климатических испытаний на долговечность и надежность полупроводниковых приборов, приборов СВЧ средней сложности, газоразрядных приборов, блоков электронной вычислительной техники, радиоизмерительных приборов, бытовых электроприборов. Испытание высоковольтных керамических конденсаторов на реактивную мощность под высоким напряжением при помощи высокочастотного генератора. Регулирование режимов испытания с одновременным отсчетом нескольких параметров при испытании приборов в статическом и динамическом режимах. Установление, поддержание и контроль режимов испытаний. Проведение измерений с применением расчетов по таблицам, прилагаемым к установкам, и построение графиков и диаграмм распределения. Сдача приборов представителю заказчика. Тренировка приборов в сложных режимах. Исследование электрическими методами процессов полимеризации сложных изоляционных материалов. Настройка, наблюдение за режимом работы генератора, наладка и регулирование аппаратуры высоких классов точности. Составление протоколов типовых испытаний.

Должен знать: устройство испытательного оборудования, его кинематику, электрические, вакуумные и другие схемы; правила наладки и проверки на точность; устройство, назначение и условия применения сложных и точных контрольно-измерительных приборов; технические условия на испытания сложных изделий; методики измерения основных параметров, проведения длительных испытаний нескольких (более 5) типов изделий, механических и климатических испытаний, испытаний на стабильность, безотказность и долговечность; методы и режимы испытаний изделий токами высокой частоты и высоким напряжением; конструкцию и типы испытываемых изделий; основы технологии их изготовления; принципиальные схемы и типы разводов инверторов; правила применения пересчетных таблиц, графиков, логарифмической линейки; основные физико-химические процессы в испытываемых изделиях; основы радиотехники, электротехники и СВЧ-техники в пределах выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Агрегаты электроразрывные, разъемы простой конструкции – испытания контрольные, типовые, периодические; испытания опытных образцов.

2. Аппараты телеграфные, звукозаписывающая аппаратура средней сложности – проведение климатических испытаний.
3. Блоки и узлы для радиоизделий, ВЧ-генераторы, катушки индуктивности, конденсаторы, трансформаторы, осциллографы, преобразователи, дискриминаторы, коммутаторы, ВЧ-кабели – испытания по всем параметрам.
4. Блоки накопителей – испытания с контрольным проводом и на правильность защитной информации.
5. Блоки ПЗУ – испытания работоспособности блоков формирователей Ф-1 и Ф-2, блока управления и блока элементов перехода; проверка электрических параметров входных и выходных сигналов; типовые испытания на стенде.
6. Большие интегральные схемы (БИС) – проверка схем на функционирование и статических параметров.
7. Видеодетекторы – измерения чувствительности по току и шумового отношения.
8. Выпрямители высоковольтные, кенотроны – измерения импульсной эмиссии и выпрямленного напряжения; испытания ламп на электрическую прочность при обратном напряжении до 40 кВ.
9. Гидроакустическая аппаратура, дозиметрические приборы – испытания.
10. Детали ферритовые – контрольные и типовые испытания; испытания опытных образцов на установке типа 10 ЭФ.
11. Детекторы СВЧ – измерения потерь преобразования, выпрямленного тока, шумового отношения; общего коэффициента шума приемников, входного и выходного сопротивлений; выполнение типовых испытаний по методике.
12. Диоды ДМП – измерения времени восстановления, импульсных параметров, сопротивлений; проверка устойчивости к электровоздействиям; измерения коэффициента усиления по току на высокой частоте, мощности и напряжению.
13. Диоды СВЧ – измерения мощности гармонии.
14. Изделия готовые – проведение приемо-сдаточных испытаний.
15. Изделия ферритовые – проведение приемо-сдаточных испытаний, в том числе в климатических камерах тепла и холода.
16. Индикаторы вакуумные люминесцентные цифровые и многоразрядные – тренировка и испытания.
17. Индикаторы цифрознаковые – измерения световых и электрических параметров в динамическом и статическом режимах; измерения яркости излучателей методом визуального сравнения с эталонными образцами.
18. Конденсаторы – проверка на теплоустойчивость.
19. Контакты магнитоуправляемые – тренировка, проверка электрических параметров, герметичности галлиевым течеискателем и газового наполнения методом генерации пилы; проверка на наличие посторонних частиц на автомате.
20. Лампы бегущей волны (ЛБВ) – активировка приборов в сложных режимах.
21. Лампы генераторные, коммутаторные – испытания параметров.
22. Лампы дуговые криптоновые с водяным охлаждением, дуговые ксеноновые трубчатые, шаровые, импульсные, стробоскопические шаровые – испытания на долговечность, надежность и механоклиматические (вибропрочность при длительном воздействии, устойчивость к воздействию центробежного ускорения и удароустойчивость под электрической нагрузкой, влагоустойчивость и теплоустойчивость при длительном воздействии на скручивающий момент и растяжение); проверка электрических параметров и внешнего вида.
23. Лампы металлокерамические (МКЛ) и титанокерамические (ТКЛ) – испытания параметров и тренировка на статических схемах.
24. Лампы приемно-усилительные (ПУЛ) – измерения параметров, испытания в динамическом режиме; импульсные испытания.
25. Лампы приемно-усилительные сверхминиатюрные – тренировка на стендах.
26. Лампы ртутные, ртутно-кварцевые – испытания и проверка электрических параметров.
27. Лампы ТКЛ и МКЛ особой серии – испытания на долговечность в статическом режиме при нормальной и повышенной температурах; в режиме дежурного накала; испытания несложные в динамическом режиме.
28. Лампы-фары – испытания по световым и электрическим параметрам в темной комнате в полном объеме ТУ по разделу сдаточных испытаний.
29. Магнитные интегральные схемы – испытания.
30. Матрицы светодиодные – измерения световых и электрических параметров.
31. Микропереключатели, микротумблеры, ламповые панели, тумблеры ТВ и ТП – монтаж и испытания на воздействие механических и климатических факторов,

виброустойчивость, прочность, теплоустойчивость, влагоустойчивость; сдача изделий.

32. Микросборки – измерения входного напряжения логического 0, входного и выходного напряжений логической 1, времени задержки, тока потребления.

33. Микросборки герметизированные – испытания на устойчивость к воздействию тепла и холода.

34. Микросхемы – проверка пластин на многозондовой установке; проверка функционирования схем на пластине; измерения температурного дрейфа, динамических и статических параметров при крайних температурах ($-60 - +130$ °C).

35. Микросхемы интегральные гибридные – испытания на тепло- и морозоустойчивость; измерения статических и динамических параметров.

36. Модули СВЧ – настройка и измерения выходных параметров.

37. Приборы групп 40 и 55 – испытания в динамическом режиме и импульсные испытания.

38. Приборы группы 55 – испытания с проверкой электрических параметров; испытания на вибропрочность, влагоустойчивость и термоустойчивость.

39. Приборы индикаторные отображения информации – измерения световых параметров и координат цветности.

40. Приборы полупроводниковые – испытания по параметрам; измерения параметров при повышенной и пониженной температурах; проверка ВАХ на блоках арматуры; измерения напряжения стабилизации и на наличие коротких замыканий и обрывов; токовая и импульсная тренировка; проверка электропараметров одного, двух типов приборов на ручных установках, полуавтоматах, автоматах при крайних температурах; измерения лавинного пробоя мощных транзисторов; проверка герметичности масс-спектрометрическим методом.

41. Приборы СВЧ (магнетроны, клистроны, ЛОВ, ЛБВ) – испытания на вибропрочность, влагоустойчивость и термоустойчивость.

42. Приборы СВЧ средней сложности, импульсные тиратроны, генераторы шума, приемно-усилительные лампы – испытания на долговечность.

43. Приборы типа ИПП – настройка по эталонам для замера тангенса угла диэлектрических потерь, электрической прочности, удельного, объемного и поверхностного сопротивлений, сопротивления изоляции.

44. Приборы электровакуумные сверхминиатюрные повышенной надежности – испытания на короткие замыкания и обрывы, на виброустойчивость на фиксированной частоте.

45. Приборы электровакуумные средней мощности и мощные – испытания по всем электрическим параметрам, тренировка.

46. Приборы электронные – снятие и построение характеристик.

47. Пьезокерамические резонаторы и фильтры – проведение механических и климатических испытаний.

48. Радиодетали – типовые испытания на надежность.

49. Радиолампы сверхминиатюрные – проверка на виброшумы в диапазоне частот.

50. Разрядники типа Р-22 – испытания и контроль по радиоактивной загрязненности.

51. Резисторы постоянные и переменные непроволочные – температурные испытания, подсчет ТКС и приемо-сдаточные испытания с проверкой по электрическим параметрам.

52. Резонаторы кварцевые – измерения добротности, динамического сопротивления, мощности рассеивания, снятие ТКЧ.

53. Схемы интегральные – измерения вольт-амперных характеристик на кристаллах; проверка кристаллов на функционирование; проведение испытаний на надежность; испытания по параметрам на соответствие установленным требованиям.

54. Схемы твердые – проверка разводки по вольт-амперным характеристикам и схем после термокомпрессии, их разбраковка.

55. ТВС всех типов – проведение периодических испытаний на надежность в объеме установленных требований.

56. Термисторы – измерения чувствительности.

57. Тиратроны, счетчики – испытания.

58. Транзисторы, транзисторные матрицы – проведение термотокерной тренировки; измерения СВЧ-параметров; определение энергетических параметров.

59. Триоды – измерения и испытания всех параметров.

60. Трубки рентгеновские – проверка электрических и рентгенооптических параметров; тренировка; проверка относительной загрязненности спектра излучения побочными линиями.

61. Трубки электронно-лучевые – испытания по электрическим параметрам.

62. Установки вибрационные и ударные – установление заданных режимов, испытания и тарирование.

63. Устройства печатающие – испытания на вибростенде.

64. Фильтры кварцевые – проверка электрических параметров, измерения средней частоты, ширины полосы пропускания, неравномерности амплитудно-частотных характеристик.

65. Фотоумножители многокаскадные – измерения шумов, пороговой чувствительности фототоков, климатические испытания.

66. Фотоэлементы – измерения электрических и световых параметров.

§ 25. ИСПЫТАТЕЛЬ ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Контрольные, типовые и комплексные испытания, классификация и проверка электрических параметров всех типов приборов на испытательном оборудовании. Настройка изделий по электрическим параметрам в статическом и динамическом режимах. Сложные испытания ЭВП приборов и модульных источников СВЧ на механические и климатические воздействия с применением осциллографов, волномеров, звуковых генераторов и др. Контрольные испытания сложных приборов с особыми условиями приемки. Подбор режимов испытания и оптимального режима работы прибора, обеспечивающего требуемые параметры. Испытания на лабораторных и универсальных схемах, перестройка схем, регулирование режимов. Настройка контрольно-измерительной аппаратуры на испытательных установках, определение повреждений и принятие мер к их устранению. Проведение измерений и расчетов по формулам, графикам, таблицам.

Должен знать: кинематику, электрические схемы и способы проверки на точность различных моделей установок, схем, стендов, приборов и контрольно-измерительной аппаратуры; правила настройки их для проведения испытаний и подготовки высоковольтной и высокочастотной частей схем; правила работы с волномером и осциллографом; технические условия на приборы с особыми условиями приемки; правила выбора режимов испытаний изделий; методику измерения параметров испытываемых изделий в полном объеме ЧТУ, ОТУ и нормалей; измерения ускорений с помощью окселарометров, датчиков и осциллографов; технологический процесс изготовления испытываемых изделий; виды неисправностей испытательных установок и измерительной аппаратуры; основы радиоэлектроники в объеме проводимых испытаний.

Примеры работ.

1. Агрегаты электроразрывные, разъемы повышенной ответственности и сложности – испытания контрольные, типовые, опытные.

2. Аппараты телеграфные – испытания на обнаружение резонанса конструктивных элементов и узлов.

3. БИС – измерения электрических параметров с анализом основных видов брака.

4. Блоки питания, сложная звукозаписывающая аппаратура – испытания прочности изоляции в различных климатических условиях.

5. Блоки сложные радиоаппаратуры, антенные опытные образцы радиоизделий – испытания.

6. Блоки электромеханической аппаратуры – выполнение полного комплекса испытаний на воздействие механических факторов.

7. Вибропреобразователи пьезоэлектрические – испытания и запись амплитудно-частотных характеристик.

8. Генераторы СВЧ металлостеклянные – испытания в динамическом и импульсном режимах.

9. Детали ферритовые – измерения импульсных параметров с применением генераторной части автомата при климатическом воздействии; определение «тока колена»; измерения амплитуды сигналов разрушенного и неразрушенного нуля, коэффициента магнитомеханической связи, скорости распространения упругой волны; определение механической добротности; измерения температурных коэффициентов резонансной частоты и начальной индуктивности; контрольные и

типовые испытания, испытания опытных образцов.

10. Изделия типа «Габарит» различных вариантов исполнения – испытания на надежность, долговечность, сохранность в полевых и складских условиях в установленных объемах; оформление результатов испытаний и построение интегральных кривых распределения параметров.

11. Изделия типа «Пик» – испытания.

12. Индикаторы цифро-знаковые – измерения световых и электрических параметров кристаллов в динамическом режиме на установках типа «Фотон-12».

13. Источники света – измерения спектрального излучения.

14. Кинескопы – измерения цветности и яркости спецпараметров (контактной разности потенциалов, сопротивления промежуточного слоя, времени спада при отключении накала, коэффициента газности, электронного изображения блока мишени, катодов и т.д.); электрических параметров.

15. Кинескопы высоковольтные проекционные, кинескопы цветные, скиатроны и кинескопы после регенерации (восстановления) – испытания.

16. Конденсаторы всех видов – типовые испытания.

17. Контакты магнитоуправляемые – испытания периодические, типовые и конструктивные.

18. Лампы газоразрядные – измерения цветности.

19. Лампы металлокерамические – сложные измерения динамических параметров, испытания на долговечность.

20. Лампы металлокерамические импульсные – испытания на долговечность в режиме усиления.

21. Лампы приемно-усилительные – анализ и исследование опытных и забракованных ламп.

22. Микросхемы интегральные – проведение испытаний в полном объеме ТУ.

23. Модули СВЧ – измерения параметров; динамические испытания на долговечность, испытания на вибропрочность и термоустойчивость.

24. Потенциалоскопы – испытания.

25. Преобразователи электронно-оптические – испытания и измерения параметров.

26. Приборы групп 40 и 55 – проведение испытаний в полном объеме.

27. Приборы единичные и их блоки – испытания.

28. Приборы особо сложные титанокерамические – испытания и тренировка в импульсном режиме СВЧ.

29. Приборы СВЧ (магнетроны, скиатроны, ЛБВ, ЛОВ) – испытания на долговечность в динамическом (импульсном) режиме, режиме тепла, холода и циклическом режиме включения питающих напряжений.

30. Приборы СВЧ особых серий высокой надежности – испытания в полном объеме ТУ.

31. Приборы стеклокерамические типа СКМ и конденсаторы модулей СВЧ – типовые испытания.

32. Приборы типа МП-101 – контрольные испытания одного из видов приборов.

33. Приборы электровакуумные, полупроводниковые и газоразрядные особых серий высокой надежности и приборы в тропическом исполнении – испытания в полном объеме ТУ.

34. Приемники лучистой энергии – измерения спектральной и световой чувствительности в процессе испытаний.

35. Разрядники защитные неуправляемые в металлокерамическом оформлении – замер параметров.

36. Разъемы электрические, соединители – замер динамической нестабильности контактного сопротивления.

37. Резисторы тонкопленочные – испытания и функциональная доводка в момент испытания гибридных микросхем.

38. Резонаторы кварцевые, фильтры кварцевые и электромеханические – испытания конструктивные, типовые и контрольные с измерением всех электрических параметров.

39. Системы отклоняющие (ОС) черно-белого изображения всех типов, ТВС всех типов (черно-белого и цветного изображения) – периодические испытания на надежность и долговечность с измерением их, математический расчет электрических параметров.

40. Схемы интегральные всех типов – проверка статических и динамических параметров; параметров при крайних значениях температур; измерения статических и динамических параметров схем высокой степени интеграции.

41. Схемы интегральные магнитные – снятие характеристик в области работоспособности.

42. Тиратроны импульсные и выпрямительные – испытания по параметрам с подбором режима работы и расчетам по графикам.

43. Трубки многолучевые специальные с электростатическим отклонением – испытания с измерением геометрических искажений скорости записи и т.д.

44. Трубки рентгеновские для промышленного просвечивания с вынесенным анодом и панорамные трубки – центровка катода в процессе испытаний.

45. Трубки электронно-лучевые – испытания по электрическим параметрам.

46. Фотоумножители многокаскадные – измерения шумов, пороговой чувствительности фототоков, климатические испытания.

47. Электронные приборы – измерения спецпараметров (контактная разность потенциалов сопротивления промежуточного слоя катода и др.) и импульсивной мощности; тренировка в динамическом режиме; измерения электрических параметров в импульсном режиме; измерения полезной мощности; измерения в режиме автогенерации; динамические испытания ИТ, 6С21Д; испытания в соответствии с ЧТУ.

48. Элементы памяти на ферритовых изделиях, пленках – определение ОХИ матриц, сопротивлений и прочности изоляции обмоток при климатических и механических воздействиях.

§ 26. ИСПЫТАТЕЛЬ ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

6-й разряд

Характеристика работ. Испытания особо сложных, экспериментальных и высокочастотных приборов. Сложные испытания приборов при разработке конструкции изделий и технологии производства с применением стандартной (осциллограф, волномер, звуковой генератор, анализатор спектра частот и др.) и дополнительной аппаратуры, необходимой для данной разработки. Измерения и вычисления по формулам параметров изделий (мощность, коэффициент стоячей волны, потери в режиме передачи и др.). Измерения и построение модуляционных характеристик в статическом и динамическом режимах. Управление комплексом сложного испытательного оборудования. Составление паспортов.

Должен знать: конструкцию, способы и правила проверки на точность испытательных установок, схем, стендов и приборов; способы устранения основных неисправностей оборудования; правила установки, крепления и выверки особо сложных изделий; методы определения последовательности испытаний; правила вычисления параметров изделий при помощи формул, таблиц, графиков, номограмм; конструктивные особенности и технологию производства испытываемых изделий и схем; входные и выходные параметры изделий.

Примеры работ.

1. Агрегаты электроразрывные особой сложности – испытания контрольные, типовые, опытные; испытания установочной партии.

2. Аппараты телеграфные, особо сложная звукозаписывающая аппаратура – проведение полного комплекса климатических и механических испытаний.

3. Вакуумметры типа БМБ-8, ВТБ – проверка работы блокировочного устройства, контроль подаваемых напряжений.

4. Генераторы высокочастотные мощностью 60 кВт – испытания.

5. Изделия микроэлектроники – подготовка измерительных мест с использованием двух лучевых стробоскопических осциллографов, программ.

6. Изделия СВЧ – вибрационные испытания с применением анализатора спектра.

7. Изделия СВЧ-диапазона – замер мощности излучения на рабочих местах.

8. Измерители мгновенных напряжений, генераторы импульсов, кубы памяти – испытания по ТУ.

9. Индикаторы матричные – испытания по всем параметрам.

10. Кинескопы цветные – испытания на индивидуальных стендах и полуавтоматических агрегатах с применением дополнительных устройств, графиков, таблиц, номограмм для измерения отдельных параметров.

11. Клитроны отражательные, импульсные и усилительные – замер параметров, тренировка, настройка.

12. Лампы металлокерамические сложные, импульсные – измерения динамических параметров в режиме усиления.

13. Лампы светоизмерительные образцовые – проверка электрических параметров.
14. ЛБВ, ЛОВ, ТКЛ, модули СВЧ – замеры коэффициентов шума, усиления, передачи, отражения, КСВН.
15. Магнетроны импульсные – проведение периодических и конструктивных испытаний в полном объеме ЧТУ и ОТУ.
16. Матрицы, накопители, кубы – проведение испытаний новых разработок.
17. Микросхемы, магнитные интегральные схемы для запоминающих устройств – проведение периодических и конструктивных испытаний.
18. Модули СВЧ сложные (усилители, умножители, преобразователи) в составе линеек – измерения динамических параметров, испытания на долговечность.
19. Образцы сложные опытные – измерения электрических параметров.
20. Потенциалоскопы – испытания с анализом брака по видам и причинам возникновения.
21. Преобразователи электронно-оптические – испытания особо сложных опытных образцов с полной обработкой результатов измерений.
22. Приборы газоразрядные и ВИС (с ртутным наполнителем) – полные испытания на соответствие требованиям НТД (ОТУ и ЧТУ).
23. Приборы группы 25 всех типов – проведение периодических испытаний на долговечность с оценкой результатов по действующим ТУ.
24. Приборы группы 55 – проведение периодических и конструктивных испытаний в полном объеме ЧТУ и ОТУ.
25. Приборы для контроля транзисторов и микросхем, автоматы различных типов – типовые и периодические испытания.
26. Приборы полупроводниковые всех типов – проведение периодических испытаний на долговечность с оценкой результатов по действующим ТУ.
27. Разрядники резонансные – настройка и измерения параметров.
28. Резонаторы кварцевые – измерения ухода частоты дискриминаторным методом.
29. Резонаторы кварцевые, фильтры кварцевые всех типов – запись на магнитную пленку и автоматическое воспроизведение на вибростенде программных испытаний; измерения виброшумов, звукового давления испытания на акустическое воздействие.
30. Рентгенотелевизионные микроскопы, электронные микроскопы всех типов – периодические испытания.
31. Системы отклоняющие всех типов для телевизоров цветного изображения – периодические испытания на надежность и долговечность с оценкой результатов испытаний по действующим ТУ; определение причин отказов; математический расчет электрических параметров.
32. Суперортиконы – испытания.
33. Схемы интегральные – проведение экспериментальных испытаний; построение распределений по параметрам и различных функциональных зависимостей, отражающих результаты испытаний; подготовка материалов испытаний к машинной обработке; испытания на специальное воздействие; подготовка и проведение испытаний для определения надежности характеристик; проведение испытаний сложных микросхем в полном объеме требований НТД.
34. Схемы интегральные СВЧ – измерения параметров.
35. Ферритовые изделия – проведение квалификационных испытаний новых марок изделий ЦМП.
36. Фильтры кварцевые особо сложные – измерения фазовых характеристик в объеме требований НТД.
37. Цифровые измерительные приборы, ЭВМ, «Электроника НЦ-03» – проверка на функционирование.
- Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 27. КАЛИБРОВЩИК МАГНИТОПРОВОДОВ И СЛЮДЫ

2-й разряд

Характеристика работ. Разбраковка слюды по толщине при помощи индикатора вручную. Настройка индикатора. Зачистка закраин серебряных слюдяных пластин от затеков. Укладка пластин в кассеты и магазины. Взвешивание пластин.

Должен знать: правила разбраковки слюды на индикаторе; устройство индикатора; габариты слюды, применяемой в конденсаторе; основные свойства

СЛЮДЫ.

§ 28. КАЛИБРОВЩИК МАГНИТОПРОВОДОВ И СЛЮДЫ

3-й разряд

Характеристика работ. Калибровка и спекание навитых заготовок магнитопроводов различных типов и размеров на полуавтоматах. Калибровка слюдяных пластин по толщине на специальных автоматах и расслоение пластин вручную по толщине от 0,05 до 0,011 мм при помощи оптиметров. Вырубка шайб. Регулировка и настройка обслуживаемого оборудования, загрузка деталей в автоматы и полуавтоматы. Разбраковка серебряной и несеребряной слюды по внешнему виду и емкости. Контроль за работой оборудования.

Должен знать: устройство, принцип действия и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство специальных приспособлений и применяемого контрольно-измерительного инструмента; правила выбора режима термической обработки магнитопроводов; технические требования, предъявляемые к качеству слюды; основные свойства обрабатываемых материалов.

Примеры работ.

1. Магнитопроводы витые – калибровка на многоручьевых автоматах и полуавтоматах.

2. Магнитопроводы 0-образные, витые ленточные – калибровка, спекание в двухручьевых газовых полуавтоматах.

§ 29. КАЛИБРОВЩИК МАГНИТОПРОВОДОВ И СЛЮДЫ

4-й разряд

Характеристика работ. Калибровка, отжиг и спекание витых магнитопроводов, изготовленных из электротехнической стали в стационарных оправках на специальных многоручьевых калибровочных автоматах и полуавтоматах. Отжиг и калибровка экспериментальных, особо стабильных и опытных образцов. Подбор, установка и поддержание температуры в печи и давления в пневмосистеме. Выбор режима термической обработки в зависимости от типоразмера магнитопровода. Наблюдение за режимом работы по приборам и цвету нагретого металла. Мелкий ремонт и регулирование оборудования в процессе работы. Проверка качества выпускаемой продукции.

Должен знать: устройство, принцип действия и способы наладки и подналадки обслуживаемого оборудования; устройство специальных приспособлений, контрольно-измерительного инструмента и приборов; правила выбора режимов термической обработки магнитопроводов; виды и свойства электротехнических сталей; основные сведения по электро- и радиотехнике.

Примеры работ.

1. Магнитопроводы витые – калибровка, спекание и отжиг на многоручьевых калибровочных полуавтоматах со стационарными оправками.

2. Магнитопроводы витые типа «Габарит», «Малютка», «Потенциал» – калибровка, спекание и отжиг на полуавтоматах и автоматах.

§ 30. КОМПЛЕКТОВЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

2-й разряд

Характеристика работ. Комплектование конструкторской и технологической документации, инструмента и узлов в соответствии с заданием. Сортировка комплектующих изделий и материалов. Проверка наличия полного комплекта изделий, подготовленных к отправке. Подготовка и отправка комплекта чертежей, технологической документации, материалов и инструмента на рабочие места. Оформление приемо-сдаточной документации и составление комплектовочных ведомостей. Учет выдаваемой работы.

Должен знать: номенклатуру, размеры и комплектность изделий; способы складирования изделий и предохранения их от порчи; способы упаковки и транспортировки комплектующих деталей и изделий; назначение и правила применения наиболее распространенного контрольно-измерительного инструмента и

приборов; способы определения пригодности комплектующих изделий.

§ 31. КОМПЛЕКТОВЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

3-й разряд

Характеристика работ. Комплектование ответственных изделий с применением контрольно-измерительного инструмента, аппаратуры и приборов с использованием данных предыдущих испытаний. Комплектование микромодулей путем подбора и раскладки необходимых элементов на заданную схему микромодуля пинцетом в межоперационную тару. Комплектование микроэлементов по номенклатуре, количеству и ориентации согласно конструкторской документации на данную схему. Проверка правильности комплектации. Комплектование технической документации на ответственные и сложные изделия.

Должен знать: технологию изготовления комплектуемых изделий и приборов; наименование и свойства комплектуемых материалов; принцип составления карты раскладки по электросхеме на микромодуль; условные обозначения микроэлементов на электрических схемах; маркировочные обозначения микроэлементов, порядок допустимой замены их по процентному допуску номинала; способы соединения микроэлементов с платой; сроки хранения микроэлементов и скомплектованных микромодулей без упаковки и в герметичной упаковке; правила учета, транспортировки, укладки, хранения и упаковки комплектуемой продукции; порядок оформления документации; правила обращения с контрольно-измерительными приборами, инструментом и аппаратурой.

§ 32. КОМПЛЕКТОВЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

4-й разряд

Характеристика работ. Комплектование особо ответственных изделий с применением контрольно-измерительного инструмента. Подбор микроэлементов по номенклатуре, количеству и срокам изготовления и проверка их на соответствие конструкторской документации и требованиям ТУ. Комплектование микромодулей специального назначения особо ответственных схем с учетом предъявляемых к ним требований. Герметизация скомплектованных микромодулей до передачи их на последующие операции. Контроль правильности комплектации. Оформление сопроводительной документации.

Должен знать: технологию изготовления особо ответственных изделий и приборов; правила обращения с микроэлементами и скомплектованными микромодулями специального назначения; типы и виды микроэлементов; порядок проверки микроэлементов по внешнему виду и электрическим параметрам; маркировочные обозначения; пределы допусков по качествам (классам точности); дефекты микроэлементов; отличительные знаки микроэлементов для специальных схем; требования, предъявляемые к комплектации микромодулей специального назначения; порядок проверки комплектации; правила герметизации скомплектованных микромодулей; порядок и сроки их хранения; ТУ и конструкторскую документацию на микромодули; порядок оформления сопроводительной документации.

§ 33. КОНТРОЛЕР ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Пооперационный контроль при помощи контрольно-измерительного инструмента (микрометр, калибр, мегометр, масштабная линейка, штангенциркуль, микроскоп), а также по внешнему виду и приемка в соответствии с действующей технической документацией несложных деталей и заготовок. Выборочный контроль на рабочих местах. Вскрытие упаковки и извлечение деталей и приборов для проверки. Укладка их в межоперационную тару. Герметичная упаковка проверенных деталей и приборов. Оформление документации на принятую и забракованную продукцию. Сдача проверенной продукции на последующие операции и на промежуточный склад.

Должен знать: стандарты и технические условия на контролируемую

продукцию; основы технологического процесса обработки деталей и несложных узлов; назначение и условия применения простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента (приборов); классификацию и виды брака по основным технологическим операциям; правила приемки и принципы межоперационного контроля качества; порядок оформления приемо-сдаточной документации (в пределах выполняемой работы); основные сведения о допусках, посадках, качествах (классах точности) и параметрах чистоты обработки.

Примеры работ.

1. Аноды, экраны – контроль после сварки.
2. Вилки, розетки штепсельные, электросоединители – контроль внешнего вида.
3. Вкладыши и заготовки для анодов – контроль по размерам и чистоте обработки поверхности после вакуумной пайки и обезжиривания.
4. Детали керамические, магнетизированная слюда, складчатые подогреватели после формовки, ножи штампованные после травления, тонкие нити после отжига и никелирования, детали после выпаривания меди, газопоглотители, катоды собранные, ножи катодов собранные, цоколи, вкладыши пластмассовые – контроль по внешнему виду.
5. Детали металлические и слюдяные после штамповки, обезжиривания и отжига, блоки-переходники – контроль по внешнему виду и размерам.
6. Детали и приборы полупроводниковые – визуальный промежуточный контроль.
7. Детали штепсельных разъемов – контроль после механической обработки, штамповки и прессования.
8. Заготовки – приемка после покрытия селеном.
9. Заготовки для анодов – контроль по размерам и чистоте обработки после обезжиривания.
10. Заготовки пьезокварца и водорастворимых кристаллов – приемка после распиловки.
11. Кварце- и кристаллодержатели – пооперационная приемка деталей.
12. Колбы для осветительных ламп и радиоламп, штенгеля, бусы, тарелки для маломощных генераторных и приемно-усилительных ламп – контроль с калибровкой по размерам и укладкой в тару.
13. Колпачки кварцевые – разбраковка по внешнему виду и размерам.
14. Конденсаторы керамические подстроечные – проверка качества серебрения и пайки, толщины покрытия серебра, прочности и момента вращения.
15. Корпуса вилок штепсельных, разветвителей, розеток, радиоручек, выключателей – контроль после прессования и зачистки.
16. Корпуса твердых схем – проверка по внешнему виду и геометрическим размерам; проверка на герметичность, прочности сцепления и качества покрытия.
17. Лампы приемно-усилительные – контроль после заварки и распыления газопоглотителя; осветительные лампы – контроль на остром токе.
18. Микросхемы – проверка качества металлизированного покрытия керамики, прочности паек.
19. Панели ламповые, переключатели, тумблеры ТВ и ТО – контроль деталей после прессования; контроль собранных изделий по внешнему виду, правильности сборки, прочности крепления выводов; контроль количества, комплектности, правильности заполнения этикеток, укладки в тару и упаковки готовых изделий; контроль четкости и усилия переключения на контакт и разъем.
20. Пружины контактов магнитоуправляемых – визуальный контроль после штамповки.
21. Пьезорезонаторы – пломбирование металлическим сплавом.
22. Резисторы, конденсаторы, детали установочной керамики, ферритовых изделий, селеновых и купроксных выпрямителей, альсиферовые кольца – контроль и приемка.
23. Резонаторы кварцевые – контроль качества осветления и лужения.
24. Стекло дровотное различного вида и диаметра – приемка и контроль.
25. Стеклотаблетки – визуальный осмотр по внешнему виду и проверка геометрических размеров при помощи измерительных приборов.
26. Схемы интегральные (1-й и 2-й степени интеграции) – контроль по внешнему виду пластин, кристаллов, сборок готовых изделий; измерения линейных размеров и габаритов элементов, сборок и готовых изделий на ИС.
27. Товары КВН – контроль несложных изделий по внешнему виду и габаритам.
28. Ферриты (пресс-порошок, шихта) – визуальный промежуточный контроль по

внешнему виду.

29. Элементы памяти на ферритовых изделиях, пленках – визуальный промежуточный контроль качества набора, трафаретов, прошивки обмоток, качества паек, внешнего вида изделий.

§ 34. КОНТРОЛЕР ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Контроль и приемка деталей и узлов приборов средней сложности в соответствии с чертежами, ТУ на изделия, инструкциями по контролю качества и технологической документацией. Определение качества изделий внешним осмотром и с помощью контрольно-измерительного инструмента, приспособлений и приборов и качества применяемых материалов и смесей. Определение несложных видов брака по эталонным образцам. Проверка резисторов на соответствие фактического значения сопротивления номиналу. Сдаточные испытания приборов по испытательным схемам.

Должен знать: требования на основные виды обработки деталей и узлов; назначение контролируемых изделий, способы их проверки; технологический процесс изготовления деталей и узлов; устройство средней сложности точного контрольно-измерительного инструмента, приборов, испытательных схем, контактирующих колодок и приспособлений; методы профилактики брака; правила контроля изделий на автоматах и полуавтоматах резки, калибровки и разбраковки; свойства и влияние отдельных материалов и компонентов на качество электрических параметров изделий; допуски, посадки, квалитеты; основные сведения по электро- и радиотехнике в объеме выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Арматура ПУЛ собранная внутренняя – контроль с проверкой на короткое замыкание.

2. Вводы вольфрамовые, молибденовые, коваровые, платиновые – контроль поверхности и размеров.

3. Вилки и розетки штепсельные – контроль сборки «ОС» (отклоняющей системы).

4. Волноводы ЭВТ – контроль размеров с помощью универсального измерительного инструмента.

5. Вставки плавкие типа ВП – проверка наличия припоя и провисания плавкого элемента рентгенотелевизионным микроскопом МТР-34.

6. Газопоглотители, катодные ножи, катодные и анодные блоки – контроль на течь течеискателем ПТИ-7.

7. Детали герконов – визуальный контроль внешнего вида, проверка линейных размеров.

8. Детали изделий группы 55 (сильфоны и др.), детали керамические средней сложности – контроль размеров после нанесения покрытия.

9. Детали изделий ПГ2-7, детали средней сложности после механической обработки (втулки, конденсаторы, фланцы, волноводные трубы, стержни и т.д.) – контроль.

10. Детали контактов магнитоуправляемых – контроль внешнего вида, проверка линейных размеров.

11. Детали и корпуса микросхем, газопоглотители прессованные – контроль по геометрическим размерам и внешнему виду.

12. Детали металлические и керамические – контроль по размерам и чистоте перед пайкой.

13. Детали металлические после травления и отжига – контроль.

14. Детали металлические штампованные – контроль со сложным измерением.

15. Детали МКЛ и ТКЛ – визуальный контроль и контроль толщины гальванического покрытия.

16. Детали полупроводниковых приборов – контроль с применением микроскопа, шатографа.

17. Детали средней сложности металлические, детали штампованные – контроль размеров по чертежу при помощи микроскопа и универсальных измерительных приборов; контроль внешнего вида с применением кварцевой лампы.

18. Детали установочной керамики – контроль геометрических размеров.

19. Детали ЭВП – промежуточный контроль с помощью универсального контрольно-измерительного инструмента с визуальным осмотром.

20. Заготовки кварцевых пластин высокочастотной группы – контроль качества по ТУ.
21. Заготовки керамические, панели – приемка по внешнему виду и контроль по электрическим характеристикам.
22. Заготовки металлизированные для фотошаблонов – измерение габаритов и контроль качества маскирующего покрытия.
23. Затравки после распиловки – приемка по размерам, форме и внешнему виду.
24. Катоды синтерированные и оксидированные, детали керамические – контроль по внешнему виду.
25. Кварц жильный, шихта, растворы, затравка после распиловки – приемка и проверка качества.
26. Кварц и кристаллодержатели – окончательная приемка.
27. Керамика для микроминиатюрных ЭВП (размер деталей 5-40 мм) – выходной контроль на отсутствие посторонних частиц.
28. Колбы для генераторных ламп, электронно-лучевых трубок, цифровых индикаторов и других специальных приборов – контроль по размерам и внешнему виду.
29. Конденсаторы и варисторы всех типов, индукторы – проверка по внешнему виду, измерения габаритных размеров и электрических параметров.
30. Конденсаторы низковольтные – проверка тангенса угла диэлектрических потерь.
31. Корпуса твердых схем – окончательный контроль.
32. Магнитопроводы – контроль электропараметров.
33. Маски и рамы – контроль после оксидирования, визуальный осмотр (контроль).
34. Микропереключатели, микротумблеры, панели ламповые, переключатели, тумблеры ТВ и ТП – контроль деталей после прессования; контроль сборки изделий.
35. Микросборки, переключки из бронзы – контроль внешнего вида под микроскопом и габаритных размеров с помощью приспособлений.
36. Микросхемы интегральные гибридные – контроль внешнего вида плат, открытых и закрытых микросхем с применением микроскопа; узлы и детали средней сложности – контроль внешнего вида.
37. Микросхемы типа «Тротил» – испытания прочности пайки активных элементов с шариковыми выводами методом обдува сжатым воздухом.
38. Ножи штампованные гребешковые и пальчиковые для электровакуумных приборов, ножи стеклянные собранные – окончательный контроль после травления.
39. Ножи электровакуумных приборов после штамповки, формовки, подрезки – контроль по внешнему виду и геометрическим размерам.
40. Оси керамические – измерения на биение.
41. Пластины слюдяные – контроль на соответствие техническим требованиям; платы, циркуляторы, диоды, транзисторы – окончательная приемка.
42. Подогреватели – контроль методом взвешивания на торсионных весах и по внешнему виду (визуально).
43. Приборы групп 40 и 55 – контроль по внешнему виду на расслоение кварца, приварку траверс, заедание штока.
44. Приборы полупроводниковые – приемка по сдаточным испытаниям одного или нескольких типов приборов; контроль по внешнему виду и габаритам.
45. Приборы электровакуумные – операционный контроль после сборки ножи, заварки, откачки; контроль внешнего вида; окончательная приемка и контроль по всем параметрам.
46. Проволока, прутки и заготовки различных диаметров, штабики, лента и полосы – контроль механических свойств, размеров, качества поверхности; тонкие сорта проволоки – контроль после волочения, травления, отжига и металлизации.
47. Пьезорезонаторы, пластины пьезокварцевые и из водорастворимых кристаллов – пооперационная приемка по механическим параметрам.
48. Резисторы, реле, счетчики, переключатели, лампы накаливания, радиолампы и электромагнитные реле – контроль по ТУ.
49. Сетки – контроль по внешнему виду с применением микроскопа.
50. Товары КБН – контроль сопротивления изоляции, электропрочности, внешнего вида, качества отделки, сборки комплектности, маркировки,

геометрических размеров, качества упаковки.

51. Транзисторы и микросхемы среднего уровня интеграции – снятие вольт-амперных характеристик цепей, вскрытие корпусов приборов и осмотр под микроскопом.

52. Трубки стеклянные, штабики, капилляры, бусы – контроль по внешнему виду, геометрическим размерам и определению качества отжига на полярископе.

53. Узлы и детали средней сложности с различными покрытиями для массовых типов электровакуумных приборов (покрытых катодов, подогревателей, экранов и др.) – контроль по внешнему виду.

54. Узлы комплектующие (на сборке) средней сложности – контроль чистоты поверхности и размеров.

55. Узлы полупроводниковые (платы, циркуляторы, переходы волноводные) – проверка на замыкание, КСВ, потери и развязки.

56. Ферриты – контроль геометрических размеров с применением микроскопа, контроль массы на аналитических и торсионных весах.

57. Фотооригиналы промежуточные – контроль внешнего вида, маркировки и расположения рабочей зоны.

58. Фотошаблоны интегральных схем (рабочие) – контроль внешнего вида, маркировки, расположения реперных и тестовых модулей.

59. Цоколи ПУЛ – контроль.

60. Элементы памяти на ферритовых изделиях, пленках средней сложности – контроль качества монтажа по электрическим схемам, качества паек, определение сопротивления изоляции.

61. Элементы селеновые выпрямительные – окончательная приемка.

§ 35. КОНТРОЛЕР ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Контроль и приемка кристаллов микросхем и полупроводниковых приборов, сложных оптических деталей, узлов, микроэлементов для микромодулей специального назначения, деталей и готовых изделий. Проверка качества сложных соединений. Измерение параметров с помощью контрольно-измерительного инструмента, оптических приборов, сложных испытательных схем. Самостоятельная их настройка. Проведение лабораторных контрольных испытаний. Выборочное прокаливание пластин искусственного пьезокварца. Проверка качества приборов с классификацией по видам брака (до 20 видов). Проверка соответствия фотошаблонов топологическому чертежу, чистоты поля фотошаблона (процент дефектных модулей), замер критических размеров элементов. Анализ ИЭТ, забракованных в производстве и отказавших при испытаниях в эксплуатации. Измерение электрических параметров терморезисторов, катушек индуктивности, конденсаторов, диодов. Заключение о качестве сырья и материалов. Оформление приемки и сдачи партии. Составление документов и протоколов контроля. Оформление материалов по рассмотрению рекламаций.

Должен знать: требования технологической документации к контролируемому продукту; устройство, назначение и условия применения сложного и точного контрольно-измерительного инструмента, приборов и испытательных схем; систему допусков и посадок, качества и классы чистоты обработки; методы и способы контроля сложных узлов изделий различного назначения; методы несложных расчетов и вычислений; способы определения процента выхода моноблоков в пьезотехническом производстве; способы прокаливания искусственного пьезокварца; правила эксплуатации муфельной электрической печи; способы хранения микроэлементов; основные причины брака, меры его предупреждения и устранения; методы анализа, порядок рассмотрения рекламаций и оформления соответствующих документов; правила оформления результатов контроля и приемки изделий.

Примеры работ.

1. Баллоны и ножки ПУЛ, ЛБВ и клистроны – контроль.

2. БИС – контроль по внешнему виду качества фотолитографии, составление карты годности кристаллов на пластине.

3. Блоки катодные – проверка центровки на микроскопе БМИ.

4. Блоки рентгенотелевизионного микроскопа – проверка на прочность; блоки питания для ЭВМ – контроль по параметрам.

5. Блоки ТКЛ и МКЛ катодные, анодно-сетчатые – контроль.

6. Варисторы всех типов, индукторы – контроль на соответствие контрольной карте; приемо-сдаточные испытания.
7. Вилки и розетки штепсельные – контроль электропрочности и электропараметров.
8. Выпрямители селеновые и купроксные – окончательная приемка.
9. Герконы и детали герконов – контроль внешнего вида с применением оптических приборов толщины покрытия, анализ брака.
10. ГИМ СВЧ – контроль корпусов, оснований и других узлов с применением оптических приборов.
11. Датчики ДПУ и ВКГ – контроль.
12. Датчики МИС-10, МИС-11 – контроль плат с помощью универсального инструмента на соответствие чертежам и ТУ.
13. Детали и узлы внутренней арматуры ПУЛ, генераторные и особо надежные серии ламп, детали оболочки цветного кинескопа – контроль.
14. Детали керамические – контроль под микроскопом.
15. Детали сложные после механической обработки (штоки, волноводы, переходы волноводные, наконечники полюсные и др.) с большим количеством отверстий и высокой чистотой обработки; детали металлические после отжига и химической полировки – контроль.
16. Детали установочной керамики сложной конфигурации – контроль геометрических размеров с применением оптических приборов.
17. Детали ферритовые – проверка качества, коэффициента усадки.
18. Детали цифровых индикаторов – контроль на короткое замыкание и величины сопротивления.
19. Детали ЭВП – окончательная приемка и контроль.
20. Заготовки для фотошаблонов металлизированные – измерения толщины маскирующего покрытия.
21. Заготовки пьезокварца, водорастворимых кристаллов и пьезорезонаторы – контроль механических и несложных электрических параметров.
22. Изделия из ферритов и магнитодиэлектриков, индукторы – проведение приемо-сдаточных испытаний.
23. Изделия керамические – контроль диэлектрических характеристик.
24. Индикаторы вакуумные люминесцентные многоразрядные и цифровые, индикаторы жидкокристаллические знаковые и матричные – контроль внешнего вида и геометрических размеров.
25. Катоды синтерированные, оксидированные (пористые, губчатые, рамочные), катоды косвенного накала ТКЛ – контроль.
26. Кварцедержатели пластмассовые, герметизированные, вакуумные, прецизионные, ультрапрецизионные третьего поколения и пьезосистемы – контроль качества согласно чертежам.
27. Кенотроны высоковольтные и среднегенераторные приборы – контроль.
28. Кинескопы – контроль внешнего вида.
29. Колбы электровакуумных приборов, весовое стекло, заготовки, тарелочки – визуальный контроль, учет и анализ брака.
30. Конденсаторы всех типов – проведение приемо-сдаточных испытаний.
31. Контакты и пружины штепсельных разъемов – проверка по контуру на проекторе.
32. Контакты магнитоуправляемые – контроль внешнего вида, контроль на наличие посторонних частиц под микроскопом.
33. Конуса цветных кинескопов с нанесенной эмалью – проверка качества.
34. Кристаллы сегнетовой соли, кристаллы кварца – приемка искусственно выращенных кристаллов.
35. Лампы накаливания особой серии высокой надежности – приемка и контроль по всем параметрам в соответствии с особыми требованиями.
36. Лампы приемно-усилительные, металлические, пальчиковые, стеклянные – контроль собранных ножек, блоков и пакетов; контроль внешнего вида и габаритов; измерение емкостей (межэлектродных расстояний).
37. Лампы стержневой и рамочной конструкций – проведение СРТП.
38. Лампы-фары – определение давления газа и точки росы водорода; контроль и приемка в соответствии с чертежами и ТУ.
39. Матрицы памяти – контроль и расчет допустимого сопротивления полуобмоток.
40. Микросхемы СВЧ после гальванического покрытия – контроль по внешнему виду и толщины покрытия с применением оптических приборов.

41. Микросхемы, СВЧ-транзисторы, диодные и транзисторные матрицы – контроль внешнего вида, габаритных размеров.
42. Монтажи печатные – контроль наличия коротких замыканий и обрывов.
43. Ножки плоские электровакуумных приборов – контроль после штамповки и травления с помощью полярископа и инструмента.
44. Оправки для сборки ТКЛ – контроль.
45. Панели ламповые, переключатели, тумблеры ТВ и ТП, микропереключатели и микротумблеры – контроль деталей после прессования; контроль сборки изделий, контроль по электропараметрам (наличие контакта, переходного сопротивления, электропрочности, сопротивления изоляции, время срабатывания, рабочего хода, дополнительного и дифференциального ходов) изделий, предъявляемых представителю заказчика.
46. Партии радиодеталей опытные – контроль и проверка по всем электрическим параметрам.
47. Пластины затравочные всех типов и срезов – окончательная приемка после шлифовки и сверления; оформление документов.
48. Пластины кремния – контроль толщины после шлифовки; контроль качества фотолитографии с применением сложных контрольно-измерительных средств и оптических приборов.
49. Пластины МИС, кристаллы – разбраковка, контроль по внешнему виду.
50. Пластины памяти – контроль омического сопротивления полуобмоток.
51. Пластины стеклянные, индикаторы жидкокристаллические – контроль геометрических размеров с применением оптических приборов.
52. Платы, оси в сборе, втулки, крышки изделий ПГ2-7, микросхемы СВЧ – проверка после прессования; изделия ПТ6 и ПТ3 – контроль сборки, усилия переключения, омического сопротивления, замкнутых пар, электрической прочности и сопротивления изоляции.
53. Платы печатные – контрольные измерения («прозвонка») согласно требованиям ТУ.
54. Подогреватели, катоды, детали, покрытые коллоидно-графитовым препаратом – контроль по внешнему виду и геометрическим размерам с применением проектора, микроскопа, МБС и моста постоянного тока.
55. Приборы бескорпусные – контроль защитных покрытий до упаковки и упакованных в тару.
56. Приборы генераторные средней мощности, мощные игнитроны с ртутным наполнением, тиратроны, газоразрядные приборы, высоковольтные кенотроны СВЧ – контроль сложных узлов с применением универсального инструмента.
57. Приборы МКЛ и ТКЛ, приборы полупроводниковые особых серий и высокой надежности, приборы в тропическом исполнении и с особыми условиями приемки – контроль внешнего вида, контроль по всем параметрам, контроль упаковки и сопроводительной документации.
58. Приборы, сложные узлы – контроль после сборки, заварки, откачки, распыления газопоглотителей; окончательная приемка и контроль по всем параметрам.
59. Приборы электровакуумные сверхминиатюрные повышенной надежности – контроль внешнего вида.
60. Призмы, линзы, пластины – контроль.
61. Проволока различных диаметров, в том числе из тугоплавких металлов и их сплавов, тонкие сорта, штабики и прутки из тугоплавких металлов – контроль после волочения, отжига, металлизации, травления, никелирования и гальванического покрытия методом взвешивания на торзионных весах; внешнего вида поверхности – визуально и под микроскопом; геометрических размеров – с применением специального и универсального измерительного инструмента; механических и электрических свойств.
62. Пьезорезонаторы кварцевые – операционная приемка по ТКЧ и частоте.
63. Радиолампы, волноводные переходы, высокочастотные тракты, трансформаторы импульсные силовые – проверка по ТУ.
64. Светильники – приемо-сдаточные испытания.
65. Сетки и внутренняя арматура – центровка при помощи микроскопа и проектора, контроль.
66. Сетки ППУЛ и МПУЛ, СПУЛ, титанокерамические – контроль основных параметров.
67. Сосуды Дьюара – контроль после серебрения и откачки.
68. Спаи вакуумные – контроль под микроскопом БМ после штамповки,

высокочастотной пайки и химической обработки.

69. Спирали линии замедления – контроль шага и диаметра под микроскопом, оптическим методом – на установке измерения микроструктур.

70. Схемы интегральные (4-й степени интеграции) – определение видов брака, контроль электрических параметров, отбор ИС на все виды испытаний.

71. Схемы печатные – контроль после травления; окончательная приемка с проверкой электрических параметров.

72. Транзисторы и микросхемы среднего уровня интеграции – вскрытие корпусов приборов и локализация дефектных узлов и элементов под микроскопом.

73. Транзисторы, терристоры, оптроны – контроль и приемка по ТУ.

74. Трансформаторы и дроссели – контроль электропараметров.

75. Трубки кварцевые, ситалловые и керамические стержни – контроль по внешнему виду с применением микроскопа.

76. Трубки электронно-лучевые (однолучевые) – контроль собранных арматур и ножек.

77. Трубки электронно-лучевые (скиатроны) – контроль после заварки, откачки, цоколевания.

78. Узлы модульные сложные – контроль с применением оптических и точных контрольно-измерительных приборов.

79. Фотооригиналы промежуточные – контроль линейных размеров на УИМ-21.

80. Фотошаблоны пленочные – контроль.

81. Экраны – контроль качества покрытия и стекла.

82. Элементы памяти на ферритовых изделиях и пленках – контроль геометрических размеров изделий средней и сложной конфигурации; контроль электрического монтажа сложных изделий; проверка сопротивления полуобмоток, обмоток считывания и запрета, работоспособности несложных видов матриц.

§ 36. КОНТРОЛЕР ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Контроль, приемка особо сложных и ответственных деталей, узлов, готовых изделий с применением сложных контрольно-измерительных средств, специального и универсального инструмента, электрических и оптических приборов, аппаратов и установок рентгенотелевизионного микроскопа. Контроль и приемка особо сложных оптических деталей с применением интерферометра и автоколлиматора. Измерение электрических характеристик транзисторов, трансформаторов и микроэлементов для микромодулей специального назначения. Самостоятельная настройка аппаратуры и выбор режима испытания. Прием и испытания опытных образцов изделий с корректировкой технологического процесса. Проведение приемосдаточных выборочных и типовых испытаний и оформление протоколов. Проверка прутков проволоки на наличие внутренних дефектов на кавиметре и других приборах. Проверка качества приборов с классификацией по видам брака (свыше 20 видов). Монтаж схемы испытаний на стенде. Анализ видов брака.

Должен знать: требования технической документации к приемке особо сложных, точных и ответственных изделий, деталей, узлов и приборов; способы и методы контроля микроэлементов; технологический процесс их изготовления; правила настройки и регулировки сложного и точного контрольно-измерительного инструмента, приборов, аппаратуры и испытательных схем; приемы и методы контроля испытаний особо сложных и ответственных деталей и узлов готовых изделий; правила монтажа испытательных схем; условия сдачи особо сложных изделий представителю заказчика в соответствии со специальными требованиями; принцип работы радиоламп, полупроводниковых диодов и транзисторов; влияние различных видов брака на параметры и работоспособность контролируемых изделий; порядок оформления рекламационных актов; основные сведения по радио- и электротехнике.

Примеры работ.

1. Блоки катодов ТКЛ – контроль с целью отбора для ламп особой серии.

2. Блоки рентгенотелевизионного микроскопа – контроль работоспособности и юстировка.

3. Варисторы, индукторы – контроль на соответствие ТУ.

4. Герконы, детали герконов, контакты и детали контактов магнитоуправляемых с особыми требованиями – контроль с применением оптических

приборов, приемо-сдаточные испытания.

5. Детали и узлы сложной конфигурации с асимметричным расположением отверстий, пазов, уступов и выступов, размеры на которые оговорены высокой степенью точности обработки (корпуса, блоки резонаторные) – контроль после обработки механической, ультразвуковой и лучами лазера.

6. Детали и узлы шлифованные и полированные стеклянные, керамические, металлокерамические, ситалловые и кварцевые – контроль с применением УИМа, проектора и других сложных оптических приборов и установок.

7. Детали и узлы электровакуумных приборов – контроль на рентгенотелевизионном микроскопе; входной контроль материалов по механическим свойствам; контроль по всему производственному циклу.

8. Детали керамические – контроль чистоты поверхности после механической обработки с применением профилометров и профилографов.

9. Детали особо ответственные с радиоактивными покрытиями, детали и узлы изделий типа «Пик» – контроль.

10. Детали сложной конфигурации – контроль после ультразвуковой обработки и обработки лучами лазера.

11. Диафрагмы, компенсаторы с сеткой, блоки, ускорители, корпуса резонатора, держатели с сетками – контроль по размерам и чистоте с применением проектора, микроскопа прецизионного, микроскопа МБС-1-2 и т.д.

12. Заготовки для фотосаблонов металлизированные – измерение оптической плотности маскирующего покрытия.

13. Изделия выдувные из стекломассы различных марок и сложных конфигураций – контроль на соответствие чертежам с применением оптических индикаторных стенкомеров.

14. Изделия ПГ2-7 – контроль сборки на сопротивление и электрическую прочность изоляции, сопротивление замкнутых контактов и момента переключения.

15. Индикаторы жидкокристаллические знаковые и матричные – контроль электропараметров.

16. Интегральные и гибридные схемы – контроль на соответствие ТУ.

17. Катоды после эрозионной обработки, катоды торцовые оксидные – контроль по толщине, весу, качеству покрытия с применением микроскопа.

18. Кинескопы заваренные и откаченные цветные – контроль.

19. Конденсаторы многослойные, высокотемпературные – контроль на соответствие ТУ.

20. Кристаллы кварца оптические (искусственно выращенные) – определение оптических характеристик, приемка и оформление документов.

21. Кристаллы, сборки, пластины, микросхемы – контроль по внешнему виду с применением сложных контрольно-измерительных средств, сложных оптических приборов, аппаратов и установок.

22. Микросхемы – контроль кристаллов и сборок с применением сложных контрольно-измерительных средств.

23. Микросхемы высокого уровня интеграции – анализ топологии, локализация дефектных элементов.

24. Микросхемы открытые – контроль монтажа с применением оптических приборов.

25. Модули СВЧ и интегральные модули СВЧ полупроводниковые – окончательная приемка и контроль по всем параметрам на соответствие ТУ с последующей сдачей проверенных приборов представителю заказчика.

26. Образцы опытные сложные электровакуумных приборов – приемка и контроль по всем параметрам.

27. Панели ламповые, переключатели, тумблеры ТВ и ТП, микропереключатели, микротумблеры – контроль, конструктивные испытания на износоустойчивость с монтажом изделий на электроиспытательных стендах.

28. Пластины кремния – контроль толщины после шлифования, качества фотолитографии с применением сложных контрольно-измерительных средств и оптических приборов.

29. Пластины СИС, СВИС – контроль, разбраковка кристаллов по внешнему виду.

30. Платы – контроль сопротивлений и емкостей с применением оборудования высокой точности.

31. Платы печатные – контроль и проверка межконтактных размеров с помощью оптической контрольной линейки; контроль качества пайки элементов согласно монтажной схеме; измерение сопротивления изоляции в соответствии с

требованиями ТУ.

32. Приборы группы 25, приборы опытные – приемка и контроль по всем параметрам в соответствии с особыми требованиями; сдача заказчику.

33. Приборы особо сложные титано- и металлокерамические – контрольные испытания в объеме ЧТУ с последующей сдачей представителю заказчика.

34. Приборы полупроводниковые, твердотельные ферритовые СВЧ – окончательная приемка и контроль по всем параметрам на соответствие ТУ.

35. Приборы СВЧ – окончательная приемка и контроль ламп в динамическом и импульсном режимах и режиме непрерывной генерации с последующей сдачей проверенных приборов представителю заказчика.

36. Приборы ЭВП сверхминиатюрные, особых серий высокой надежности – окончательная приемка и контроль по всем параметрам на соответствие ТУ с последующей сдачей проверенных приборов представителю заказчика.

37. Приборы электровакуумные (генераторные средней мощности, мощные, приборы с ртутным наполнением, высоковольтные кенотроны, металлокерамические, приборы СВЧ) – контроль с применением универсального инструмента и оптических приборов.

38. Приборы электровакуумные сверхминиатюрные повышенной надежности – контроль арматуры собранной, сложной конфигурации с междуэлектродными расстояниями до 100 мкм под микроскопом, контроль с частичным анализом причин брака с целью статического регулирования технологического процесса.

39. Проволока из тугоплавких металлов и сплавов – контроль на спирализуемость.

40. Пьезорезонаторы кварцевые, дроссели и блоки – приемка и сдача заказчику.

41. Резонаторы кварцевые (сдвоенные) – контроль на соответствие ТУ.

42. Сетки электровакуумных приборов – контроль качества пайки после золочения и покрытия с применением микроскопа.

43. Системы отклоняющие для всех телевизионных приемников – контроль геометрического исполнения, сводимости лучей, остаточного перекрещивания чувствительности на сложных телевизионных установках.

44. Спаи вакуумные – определение течи на гелиевом течеискателе ПТИ-6.

45. Стекла для ОКГ – полный контроль с помощью лазера.

46. Тиратроны высоковольтные с ртутным наполнением – контроль в соответствии со стандартом и ТУ.

47. Трансформаторы и дроссели типа «Габарит», «Малютка», «Потенциал», «Фактор» – проверка и контроль по всем параметрам в соответствии с особыми требованиями и сдача заказчику; проверка опытных партий и изделий в экспортном исполнении.

48. Трансформаторы силовые выходные, строчной развертки, предназначенные для приемников с цветным изображением – контроль параметров на полуавтоматах с применением контрольно-измерительной аппаратуры.

49. Трубки электронно-лучевые (многолучевые) и потенциалоскопы – контроль собранных арматур и ножек.

50. Узлы внутриламповой арматуры со сложной конфигурацией, с высокой мощностью центровки и фокусировки электродов – визуальный контроль после сборки и с применением микроскопов и топографов.

51. Узлы сложные и готовые приборы после многослойного гальванического покрытия – контроль по толщине покрытия на определение антикоррозийности и прочности сцепления покрытия.

52. Ферриты – контроль опытных образцов и технологических проб.

53. Фотооригиналы промежуточные – контроль неровностей края элементов на микроскопе типа «Биолам-М».

54. Фотошаблоны печатных плат (размером до 180 мм) – аттестация линейных размеров на УИМ-21 (23).

55. Частотомеры – проверка.

56. Экраны трехцветные – приемка.

57. Элементы памяти на ферритовых изделиях и пленках – определение области работоспособности матриц сложных видов; проведение приемо-сдаточных испытаний изделий особых условий поставки.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 37. КОНТРОЛЕР ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

Характеристика работ. Контроль и приемка особо ответственных деталей, узлов, оптических элементов ОКГ и готовых приборов всех типов, изготовленных по 5-7-му квалитетам, с применением сложных контрольно-измерительных средств, специального и универсального инструмента, оптических приборов. Анализ сложных ИЭТ и их элементов с применением неразрушающих методов контроля. Обработка результатов контроля и анализа средствами вычислительной техники. Контроль и приемка по всем параметрам опытных образцов кремниевых пластин. Заполнение сопроводительной документации.

Должен знать: требования технологической документации к контролируемой продукции; правила приемки приборов, машин и механизмов в процессе приемосдаточных испытаний; методику технических расчетов с применением тригонометрических функций и математических таблиц; спектральный анализ материалов; методы машинной обработки информации на ЭВМ; основные принципы организации контроля качества изделий; правила работы с вредными и взрывоопасными веществами.

Примеры работ.

1. Аппаратура измерительная опытная – контроль и проверка на соответствие ТУ.
2. Изделия особых серий, в экспортном исполнении – контроль, предъявление ОТК.
3. Индикаторы – контроль по всем параметрам на соответствии ТУ.
4. Катоды – контроль эмиссионных покрытий.
5. Катоды и электроды для приборов ЛБВ – контроль после механической обработки и отжига на УИМ и оптиметре.
6. Кристаллы полупроводниковых приборов (БИС, СИС, СВИС), микросхем – контроль с помощью специальных приборов, заполнение сопроводительной документации, ввод данных в АСУ.
7. Магнетроны и корпуса клистронов – контроль резонаторных систем с помощью универсальных измерительных средств.
8. Микросхемы, микромодули (опытные образцы) – контроль и проверка на специальных стендах.
9. Образцы опытные – приемка и контроль по всем параметрам.
10. ОКГ любого типа – контроль выборочный по всем параметрам.
11. Оптические элементы ОКГ – чистка и контроль.
12. Пластины плоскопараллельные, диски и стержни из ситалла, кварца и ферритов с высокой точностью по плоскости – контроль с применением УИМ-21, ИЗЕ-1 и др.
13. Приборы групп 55 и 40 – окончательный контроль и проверка по электрическим параметрам, сдача заказчику.
14. Приборы полупроводниковые – инженторный контроль и приемка приборов в экспортном исполнении с оформлением сопроводительной документации.
15. Приборы электровакуумные особых серий в экспортном исполнении – контроль, приемка, предъявление представителю заказчика.
16. Резонаторы кварцевые особо сложные (прецизионные, ультрапрецизионные кварцевые третьего поколения), опытные и экспериментальные – контроль согласно ТУ.
17. Системы резонаторные приборов группы 55 – контроль углов и расстояний между панелями.
18. Телевизоры цветные – оценка параметров отклоняющих систем.
19. ТКЛ особо сложные – контроль с анализом видов брака.
20. Тракты волноводные – измерение КСВ на приборе «Панорама».
21. Фотошаблоны интегральных и полупроводниковых схем (эталонные) – контроль и аттестация.
22. Часы электронные – финишный контроль.
23. Пластины кремниевые для изделий особых серий – контроль, приемка, предъявление представителю заказчика.
24. Пластины кремниевые плоскопараллельные диаметром до 150 мм с высокой точностью по плоскостности – контроль параметров с применением специального оборудования.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 38. КОНТРОЛЕР РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Характеристика работ. Контроль, регулирование тепловых, электрических и вакуумных параметров работы технологического оборудования. Контроль параметров технологической энергетики (запыленность, влажность, давление, температура). Контроль за исправностью испытательных схем по эталонным приборам. Контроль физико-химических параметров технологических жидкостей. Составление графиков. Ведение журнала работы оборудования.

Должен знать: устройство и принцип работы технологического оборудования, вакуумметрической и электроизмерительной аппаратуры; методику контроля физико-химических параметров технологических жидкостей.

Примеры работ.

1. Камера тепла и холода – контроль температуры.
2. Оборудование для испытания одного-двух типов изделий – контроль по эталонным (контрольным) приборам.
3. Оборудование контрольно-измерительное и испытательное – проверка режимов работы, работоспособности и соответствия установленным требованиям.
4. Оборудование технологическое – настройка и контроль режимов работы.
5. Печи отжига технологические – контроль температуры.
6. Полуавтоматы откачки – контроль скорости откачки насосов, режима накала и огневых режимов, предельного вакуума и герметичности.
7. Установки полирования – контроль давления.
8. Установки экспонирования – контроль освещенности.
9. Электролиты – контроль плотности и температуры.
10. Ячейки контрольные – проверка.

§ 39. КОНТРОЛЕР РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Характеристика работ. Контроль и регулирование тепловых, электрических и вакуумных параметров работы технологического, измерительного, специального оборудования и оборудования по регенерации кинескопов. Выбор, настройка и контроль оптимальных режимов работы оборудования. Составление графиков, характеристик и диаграмм распределения параметров. Градуировка вакуумметрической аппаратуры.

Должен знать: устройство и взаимодействие всех узлов основного и специального технологического и измерительного оборудования; правила настройки и регулировки сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов; требования стандарта к оборудованию.

Примеры работ.

1. Оборудование испытательное многотиповое – контроль работы по контрольным микросхемам и эквивалентам.
2. Оборудование новых типов – освоение в части проверки его режимов и работоспособности.
3. Оборудование сложное импульсное и генераторы СВЧ – контроль с применением сложных радиотехнических приборов типа ЦИ-8 и ИММ.
4. Полуавтоматы откачки – контроль предельного вакуума, герметичности и работоспособности гнезд; снятие и анализ кривых газоотделения.
5. Приборы контрольно-измерительные (генераторы, осциллографы) – настройка и работа на них.
6. Станки резки и шлифовки – контроль механических параметров.
7. Стенды вибрационные – контроль параметров согласно технической документации.
8. Стенды ударные – проверка ускорения и длительности удара.

§ 40. КОНТРОЛЕР РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Характеристика работ. Полный контроль исправности и работоспособности сложного испытательного и технологического оборудования на соответствие требованиям стандарта. Расчет и контроль оптимально допустимых режимов работы испытательного оборудования. Замер и расчет колебательной и выходной мощности

коэффициента усиления ЭВП. Количественная и графическая оценка с выбором более рациональных методов контроля сложного испытательного оборудования. Разработка методики контроля вновь осваиваемого (опытного) технологического и испытательного оборудования.

Должен знать: требования стандарта к измерению параметров ИЭТ; устройство и принцип действия электро- и радиоизмерительной аппаратуры и приборов; методику измерения, расчета и контроля режимов работы измерительных цепей сложного испытательного оборудования; неисправности испытательного оборудования и методы их устранения.

Примеры работ.

1. Блоки измерения внутреннего сопротивления импульсных параметров ЭВП – контроль согласно технической документации.

2. Блоки мощности – контроль индуктивности, емкости и других элементов схемы.

3. Испытания опытных образцов оборудования с использованием дополнительных сложных приборов и дополнительным монтажом установок.

4. Оборудование сложное высоковольтное для испытания ИЭТ – контроль согласно технической документации.

5. Приставки стробоскопические С1-8 к осциллографу С1-17 (С1-15) – калибровка и работа с ними.

6. Установки для испытания рентгеновских приборов – периодическая аттестация.

7. Установки испытательные – контроль соответствия монтажа установки принципиальной схеме и требованиям стандарта.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 41. ЛУДИЛЬЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ ГОРЯЧИМ СПОСОБОМ

3-й разряд

Характеристика работ. Лужение различных деталей и узлов, готовых приборов, печатных плат свинцово-оловянными припоями вручную, с помощью специальных приспособлений, на полуавтоматах и автоматах. Лужение мелких деталей, узлов и микросхем в ультразвуковой ванне с расплавленным сплавом. Лужение проводников, полученных методом сеткографии, штырей, армированных керамических плат и микросхем, насыщенных пассивными элементами. Подготовка деталей к лужению (обезжиривание). Приготовление флюсов, припоев. Подбор оптимального режима облуживания. Регулирование температуры нагрева и высоты флюсования. Корректировка уровня припоя в ванне. Алюминирование с помощью электронагревательных приспособлений. Мойка и сушка изделий после алюминирования и лужения. Проверка качества облуженной поверхности с помощью калибров, мерительного инструмента и микроскопа.

Должен знать: устройство и правила эксплуатации оборудования, различных приспособлений и инструмента для горячего лужения; основные свойства применяемых материалов, припоев и флюсов; режимы лужения; требования к качеству облуженных поверхностей; сроки хранения готовой продукции.

Примеры работ.

1. Выводы миниатюрных приборов стержневой конструкции, выводы готовых герконов, выводы и детали генераторов СВЧ, проволока лужения.

2. Детали и узлы – лужение припоями редких металлов индия и галлия.

3. Диоды, микросхемы, микросборки, триоды, детали керамические сложной конфигурации с канавками – облуживание.

4. Индикаторы цифровые, тиристоры – лужение выводов.

5. Конденсаторы оксидно-полупроводниковые – лужение корпусов.

6. Кристаллодержатели, пары контактные диаметром до 1,5 мм, платы радиоаппаратуры, платы печатного монтажа, основания – облуживание.

7. Микросборки, перемычки из бронзы – лужение выводов перемычек.

8. Микроплаты для микромодулей – лужение.

9. Пластины кремния – облуживание непланарной стороны.

10. Платы, основания – лужение штырей на автоматах и полуавтоматах.

11. Проволока медная – лужение серебросодержащим припоем на полуавтоматической установке.

12. Пружины контактные – алюминирование.

§ 42. ЛУДИЛЬЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ ГОРЯЧИМ СПОСОБОМ

4-й разряд

Характеристика работ. Лужение различных деталей, узлов сложной конфигурации, полупроводниковых приборов на выводных рамках, готовых приборов, печатных плат свинцово-оловянными припоями вручную, групповым способом (не менее 10 шт. одновременно) с помощью электронных приспособлений, на полуавтоматах и автоматах. Лужение узлов, полупроводниковых приборов и микросхем на линии горячего лужения с последующей поточной мойкой, сушкой и контролем качества. Подбор оптимального режима облуживания. Регулирование температуры нагрева припоя и высоты флюсования. Проверка качества лужения с помощью калибров, шаблонов, мерительного инструмента и оптических приборов. Корректировка режима лужения по результатам контроля.

Должен знать: устройство и принцип действия оборудования, инструмента и приборов для ведения и контроля процесса лужения; физико-химические основы процесса; технологический процесс; требования к качеству обрабатываемых изделий.

Примеры работ.

1. Микросхемы – лужение выводов групповым способом в кассетах.
2. Приборы полупроводниковые – лужение выводов и теплоотвода методом притирки.
3. Приборы полупроводниковые, вырубленные – лужение выводов групповым способом.
4. Приборы полупроводниковые на рамках выводных – лужение выводов в кассетах.

§ 43. ЛУДИЛЬЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ ГОРЯЧИМ СПОСОБОМ

5-й разряд

Характеристика работ. Лужение различных деталей, узлов сложной конфигурации, приборов полупроводниковых на автомате непрерывного действия с числом объектов одновременного наблюдения за ходом технологического процесса более 8. Лужение внешних выводов многвыводных (до 52 выводов) интегральных микросхем. Регулирование интенсивности и температуры нагрева припоя. Установление и регулирование скорости конвейера. Настройка автомата, кондиционирование припоя.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования, сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов; типы, конструкцию, принцип работы и основные параметры микросхем; методы анализа растворов и сплавов; правила наладки автомата; требования стандартов к обрабатываемым изделиям.

§ 44. МАРКИРОВЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Маркирование радиодеталей, узлов и готовых приборов методом печатания на машинках и специальных полуавтоматах. Маркирование изделий вжиганием с применением прессов. Маркирование сложных элементов монтажных схем в труднодоступных местах. Маркирование вручную с помощью клише корпусов пьезокерамических звонков. Нанесение вручную клейма малого размера на стеклоизделия. Настройка и регулирование машинки или полуавтомата, смена клише. Втирание краски в гравировку. Подбор клейма (пуансона) для маркирования вжиганием и установка его в пресс. Проверка качества вжигания и маркировки. Оформление сопроводительной документации.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования (маркировочных машин, полуавтоматов, прессов); назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений средней сложности; правила и способы маркирования различных систем; способы набора знаков для маркировки; порядок регулирования температуры; номинальные значения величин изделий; условные обозначения элементов радиосхем; способы снятия краски.

Примеры работ.

1. Аппаратура измерительная различных типов, платы печатные, экраны высокочастотных узлов – маркирование.
2. Барабаны грубой настройки – маркирование частот диапазонов.
3. Блоки, приборы изделий, платы печатного монтажа, панели лицевые, приборы полупроводниковые – маркирование.
4. Выпрямители – нанесение полярности кисточкой и маркирование на машинах.
5. Детали ферритовые – маркирование на автоматах и полуавтоматах.
6. Изделия специальные в радиостанции – маркирование внутреннего монтажа.
7. Изделия типа «Габарит» – маркирование штемпелем по окрашенной эмали поверхности.
8. Изделия типа «Малютка», «Потенциал» – маркирование клейма вручную.
9. Кабели соединения систем в станции – ручное маркирование по монтажной схеме.
10. Контакты магнитоуправляемые – маркирование вручную и комплектование партий.
11. Корпуса, патрубки изделия ШР – маркирование на маркировочной машине.
12. Микротрансформаторы ММТ, ММТ-3, М-26 – маркирование вручную перенесением маркируемых знаков клише на нитрозмаль, бумагу, прессшпановую плату.
13. Панели ПЛК-7, 9, ПЛК-1, 2, резисторы – маркирование на автомате, полуавтомате и сушка в термостате или сушильной камере.
14. Радиодетали – маркирование вручную, на полуавтомате, маркировочной машине с ножным приводом.
15. Резисторы пленочные – маркирование с последующей лакировкой и сушкой на агрегатах.
16. Резонаторы вакуумные, фильтры – ручное маркирование.
17. Резонаторы кварцевые – маркирование на маркировочной машине или станке модели С-93.
18. Фильтры кварцевые – нанесение букв, цифр и условных обозначений.

§ 45. МАРКИРОВЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Маркирование при помощи специальных приспособлений, автоматов, полуавтоматов, станков и механизмов микромодульных приборов, микросхем, резисторов, приборов со специальной приемкой. Обезжиривание приборов, установка клише, проверка правильности работы оборудования. Ведение процесса маркировки и сушки. Приготовление мастики. Проверка качества маркировки. Устранение причин, вызывающих брак. Исправление брака.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство универсальных и специальных приспособлений; приемы нанесения клейма вручную и с помощью приспособлений; габаритные чертежи на микромодули и приборы специального назначения; состав мастики, методы ее приготовления и хранения; требования, предъявляемые к клейму и маркированным изделиям.

Примеры работ.

1. Варисторы, индукторы – маркирование на автоматах и полуавтоматах.
2. Генераторы СВЧ металlostеклянные, индикаторы вакуумные люминесцентные многоразрядные, колбы генераторных приборов, малогабаритные и миниатюрные микрореле – маркирование.
3. Диоды, диодные матрицы, микросхемы, индикаторы цифровые – маркирование с последующей сушкой.
4. Изделия типа «Габарит», «Малютка», «Потенциал» – маркирование при помощи знакооформляющей матрицы и эластичного пуансона, сушка в термостате.
5. Колбы для электровакуумных приборов, ПУЛ – маркирование вручную и на машинах карусельного типа с газовыми горелками.
6. Конденсаторы, резисторы – маркирование вручную, на автоматах, полуавтоматах и автоматических линиях.
7. Контакты магнитоуправляемые – маркирование на автоматах и комплектование партий; контакты миниатюрные – маркирование вручную.
8. Микросборки, корпуса алюминиевые анодированные – маркирование на

машине.

9. Микросхемы интегральные, гибридные типа «Тропа», «Трапедия», «Посол», основания микросхем – маркирование.

10. Приборы, изготовленные в тропическом варианте – маркирование в труднодоступных местах.

11. Приборы СВЧ, МКЛ, ТКЛ, приборы со специальной приемкой, схемы интегральные – маркирование.

12. Приборы специального назначения – маркирование по монтажной схеме.

13. Приборы электровакуумные – маркирование цоколя и лампы.

14. Радиолампы сверхминиатюрные, стержневые – маркирование.

15. Схемы твердые – нанесение клейма при помощи специальных приспособлений.

16. Транзисторы полупроводниковые – маркирование на полуавтомате.

17. Трубки электронно-лучевые специальные – маркирование цоколя и горловины.

18. Электронные блоки и их детали – маркирование и сушка.

§ 46. МАРКИРОВЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Маркирование радиодеталей, узлов и готовых приборов на полуавтоматах и автоматах с программным управлением. Маркирование микросхем, терморезисторов, позисторов, конденсаторов на лазерных установках. Настройка оборудования для получения качественного отпечатка и корректировка режимов работы по мере необходимости. Подбор и установка необходимых трафаретов для маркирования лазерным лучом. Проверка герметичности трактов системы охлаждения. Сушка деталей и приборов на установке ультрафиолетовой сушки с программным управлением. Контроль за качеством нанесения маркировочных знаков. Участие в наладке и ремонте оборудования.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; механическую, электрическую и оптическую схемы лазерной установки; правила настройки прибора для замера мощности генератора; правила ввода на дисплей режимов работы установки; назначение и условия применения универсальных и специальных приспособлений; правила и способы набора знаков для маркировки; требования, предъявляемые к качеству маркировки; неисправности в работе оборудования и методы их устранения.

Примеры работ.

Большие интегральные схемы (БИС), сверхбольшие интегральные схемы (СБИС), интегральные схемы (ИС) в пластмассовом корпусе – маркирование.

§ 47. НАКЛЕЙЩИК ЗАГОТОВОК

2-й разряд

Характеристика работ. Наклейка шлифуемых заготовок на плату или на пластину с предварительной промывкой ее в трихлорэтилене. Ориентированная укладка и наклейка заготовок на горячие металлические пластины на пневмопрессах, наклейка графитовой прокладки к слитку. Приготовление клея и мастики для наклейки, клеящего состава на основе парафина и воска. Подготовка электронагревательного прибора для варки клея в специальной посуде. Проверка качества визуальным осмотром. Расклеивание заготовок после шлифования и промывка их. Сушка заготовок.

Должен знать: принцип действия электронагревательных приборов; назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; способы приготовления клеящих составов по рецептуре; правила наклейки заготовок и деталей; способы размещения деталей и заготовок на пластине; основные механические свойства обрабатываемых материалов (шлифуемых деталей).

Примеры работ.

1. Детали керамические металлизированные – наклейка на металлические пластины.

2. Детали керамические металлизированные и неметаллизированные – расклеивание, промывка в ацетоне и трихлорэтилене, в растворах с моющим

средством.

3. Детали керамические типа дисков, плат, крышек – наклейка на металлические пластины.

4. Детали металлические – наклейка на керамическую плату.

5. Изделия «Сковорода» – наклейка этикеток из фольги на пластмассовые ручки.

§ 48. НАКЛЕЙЩИК ЗАГОТОВОК

3-й разряд

Характеристика работ. Наклейка кристаллов пластин и слитков германия, кремния, арсенида галлия клеящей мастикой (пицеин, шеллак и др.) на оправку в горячем состоянии. Ориентированное нанесение клея на керамические детали в горячем состоянии, приклейка стеклянных капилляров для резки на заготовки. Снятие пластин после обработки и обезжиривание в органических растворителях. Приклеивание центров к слиткам полупроводниковых материалов мастикой. Отклеивание центров. Измерение толщины кристаллов и пластин в процессе обработки. Снятие заготовок с оправки после обработки и промывка их.

Должен знать: устройство применяемых универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительного инструмента средней сложности; правила установки и приклейки заготовок с ориентацией; допуски и углы отклонения при ориентированной наклейке заготовок; основные свойства материалов шлифуемых деталей; состав и свойства мастик и клеев.

Примеры работ.

1. Детали керамические – ориентированное нанесение клея типа КП-2.

2. Заготовки – приклеивание для резки на кристаллы.

3. Заготовки стеклянные – приклеивание парафино-канифольной замазкой, охлаждение пакетов водой.

4. Пластины для интегральных схем – приклеивание на головку для шлифовки и полировки.

5. Пластины кварцевые – склеивание в пакеты.

6. Приборы полупроводниковые – наклейка подложек.

7. Сердечники стержневые крупногабаритные – склейка.

8. Слитки полупроводниковых материалов – ориентированная приклейка.

§ 49. НАКЛЕЙЩИК ЗАГОТОВОК

4-й разряд

Характеристика работ. Ориентированная приклейка слитков германия, кремния, арсенида галлия. Подготовка слитков к ориентации. Ориентация слитков световым методом. Наладка приспособлений и регулирование установки для ориентирования. Приклейка пластин полупроводниковых материалов диаметром свыше 75 мм на оправку в горячем состоянии вручную и с использованием пневматических и гидравлических прессов. Ориентированная посадка кристаллов на клей под микроскопом. Сушка их. Проверка качества приклейки и сушки.

Должен знать: методы и условия приклейки слитков из различных материалов с ориентацией по заданным осям; основы кристаллографии; устройство, назначение и условия применения различных специальных и универсальных приспособлений, сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов; методы и условия приклейки кристаллов с различной ориентацией; виды брака и способы его устранения.

§ 50. НАЛАДЧИК-МОНТАЖНИК ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

3-й разряд

Характеристика работ. Наладка и регулирование несложных радиоэлектронных блоков испытательного оборудования. Монтаж отдельных узлов, соединений, приборов и блоков средней сложности по монтажной схеме с полной заделкой проводников и соединений. Разделка многопроводных бронированных кабелей в резиновой оплетке с заделкой концов в колодки. Изготовление всевозможных

жгутов из проводов различных марок по шаблонам. Распайка несложных схем ремонтируемых приборов с установкой и пайкой сменяемых деталей и узлов. Электрическая и механическая наладка и регулировка, проверка и испытание электроизмерительной аппаратуры средней сложности, а также балансировка подвижной системы приборов. Регулировка основных источников питания. Выявление и устранение механических и электрических неисправностей при регулировке и испытаниях. Выявление дефектов в монтируемых схемах и их устранение. Испытания и прозвонивания монтируемых схем электроизмерительными приборами, нахождение дефектов и их устранение. Испытания сопротивлений изоляции проводников. Установление последовательности монтажа схем.

Должен знать: способы определения неисправностей монтажа несложных радиоэлектронных блоков и операционного монтажа сложных изделий проводниками различных сечений; принцип действия монтируемых механизмов и приборов; условные обозначения приборов и узлов в монтажной схеме в общем виде; монтажные и принципиальные схемы средней сложности; основные сведения по электротехнике переменных и постоянных токов в пределах выполняемой работы; механические и электрические свойства проводников и изоляционных материалов, применяемых при монтаже; назначение и устройство несложных измерительных и электроизмерительных приборов, служащих для проверки полярности, обрывов и коротких замыканий в монтируемой цепи; методы включения монтируемых элементов в контрольно-испытательную сеть; способы настройки измерительной аппаратуры, механической и электрической регулировки электроизмерительной аппаратуры средней сложности; правила пользования и подключения их к регулируемым приборам и устройствам; требования, предъявляемые к монтажу и пайке.

Примеры работ.

1. Блоки конденсаторов – настройка и электрическая регулировка.
2. Блоки питания клистронов, откачных постов, стендов измерения электрических параметров ЛБВ, усилителей формирования импульсов и др. – монтаж, простой ремонт, наладка.
3. Блоки усиления измерителя магнитной индукции – монтаж.
4. Выпрямители двухполупериодные – монтаж и проверка.
5. Генераторы звуковые – пооперационная электрическая проверка и регулировка.
6. Генераторы низкочастотные ГЗ-36, ГЗ-33, ГЧ-31 – замена ламп и полупроводниковых приборов, нахождение и устранение неисправностей в блоке генератора.
7. Делители напряжения резистивно-емкостные для импульсных сигналов микросекундной и миллисекундной длительности – монтаж и настройка.
8. Измерители электромеханические – пооперационная регулировка.
9. Измерительные комплексы на базе ЭВМ – ежедневное техническое обслуживание.
10. Источники питания всех типов, звуковые генераторы, термоионизационные вакуумметры, ламповые вольтметры – ремонт и регулировка.
11. Камеры тепла ДР-164 – настройка теплового режима, регулировка узла привода вентилятора, замена нагревателя.
12. Механизмы электроизмерительные классов 1-2-го, 5-го – балансировка.
13. Нестандартизованные устройства для измерения R, L, C – настройка.
14. Оборудование испытательное для ОС, ТВС, силовых трансформаторов и дросселей – техническое обслуживание, устранение мелких неисправностей и контроль параметров.
15. Оснастка испытательная – проверка электрических цепей, испытательных разъемов, ремонт разъемов типа РШ.
16. Осциллографы – простой ремонт, настройка.
17. Платы печатные (модули) – распайка микросхем, проверка их функционирования, выявление неисправных элементов и их замена.
18. Потенциалометры – монтаж.
19. Приборы термоэлектрической системы, источники питания всех типов, звуковые генераторы, термоионизационные вакуумметры, ламповые вольтметры – ремонт и регулировка.
20. Приборы электроизмерительные – проверка с подключением эталонного стенда, смена электроизмерительных приборов, намагничивание и перемангничивание магнитов.
21. Приставки к характеристографу – монтаж и наладка.
22. Реле цепей высокочастотных передающих устройств – электрическая

регулировка.

23. Системы блокировки измерительных стендов – проверка и монтаж.

24. Спецаппаратура – регулирование узлов и блоков средней сложности.

25. Стенды испытательные – сборка отдельных узлов и блоков, проверка, настройка.

26. Схемы мостовые для измерения R, L, C – настройка.

27. Установки для измерения вольтемкостной характеристики ЖКМ 346.001 – наладка и регулировка сравнивающего устройства и порогового дискриминатора.

28. Установки для испытания статических параметров – ремонт катодных, сеточных и анодных цепей.

29. Установки импульсные намагничивающие – наладка.

30. Установки контроля загрязнения УЗК-1 – настройка управления и ремонт электронного счета.

31. Установки прожига периодическими импульсами – ремонт, наладка.

32. Цепи коммутации – простой ремонт, профилактика, замена реле, ключей, тумблеров, установочной аппаратуры.

33. Электродвигатели – чистка коллекторов, смазка, смена двигателей, подключение к установке и прогонка.

§ 51. НАЛАДЧИК-МОНТАЖНИК ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

4-й разряд

Характеристика работ. Наладка и регулирование радиоэлектронных блоков испытательного оборудования средней сложности. Установление оптимально допустимых режимов работы оборудования и наблюдение за их устойчивостью. Нахождение повреждений средней сложности в междублочных соединениях и элементах СВЧ-тракта измерительных стендов. Монтаж аппаратуры средней сложности по монтажной схеме и простых опытных приборов по принципиальной схеме с выполнением различных сборочных, заделочных и кабельных работ. Изготовление для опытных приборов и аппаратов схем средней сложности из различных проводников, кабелей, шин и испытания их различными электроизмерительными приборами. Распайка и запайка приборов, блоков, узлов, схем. Изготовление по принципиальным и монтажным схемам шаблонов для вязки схем простой и средней сложности. Составление несложных монтажных схем и искусственных линий. Разделка и пайка различных проводников, кабелей и шин. Простые расчеты сопротивлений в различных звеньях цепи. Испытания сопротивлений и изоляции проводников. Электрическая и механическая регулировка, испытания, проверка сложной электроизмерительной аппаратуры. Выявление различных неполадок при монтаже, нахождение мест повреждений и устранение их путем замены узлов и частей схемы с последующей проверкой под током. Измерение электрических характеристик.

Должен знать: методы выявления неисправностей испытательного оборудования и способы монтажа радиоэлектронной аппаратуры средней сложности; монтажные и принципиальные схемы несложных групповых соединений аппаратов и приборов, включаемых в монтажную схему; правила подводки схем, установки деталей и приборов, последовательность включения их в общую схему; технологические и электрические свойства различных токопроводящих и изоляционных материалов, применяемых при монтаже; принцип действия и назначение контрольно-измерительной и вспомогательной аппаратуры (авометры, генераторы, вольтметры, осциллографы и др.); назначение и условия применения монтажного инструмента; схему подключения источников питания при сборке схем; устройство и принцип работы проверяемой схемы; методы проверки микромодулей по картам сопротивлений, напряжений и электропараметрам; основные сведения из электротехники, радиотехники, импульсной техники.

Примеры работ.

1. Автоматы замера статпараметров 261.0061 – регулировка узла подачи диодов на контактные площадки, ремонт пороговых устройств.

2. Автоматы затаривания микросхем в платы загрузочные – ремонт и наладка.

3. Автоматы классификации 2.650.050/09 – регулировка механизма подачи приборов на контактирующие устройства, ремонт и настройка измерительного канала.

4. Автоматы типа У-701, У-705, У-706, УПС, ПРС, ГП-5 – регулировка по электрическим параметрам.

5. Амперметры, вольтметры – регулировка и проверка.
6. Блоки ламповых микроамперметров – монтаж, настройка.
7. Блоки питания накала со стабилизацией напряжения – сборка и проверка.
8. Блоки развертки для испытания электронно-лучевых трубок – средний ремонт.
9. Блоки реле и управления – монтаж.
10. Блоки реле управления высоковольтных выпрямителей мощностью до 50 Вт – монтаж и наладка.
11. Генераторы кварцевые стационарные 2 диапазонные с питанием от выпрямителей – электрическая регулировка.
12. Генераторы пилообразного напряжения – настройка.
13. Датчики импульсов, индикаторы и курсографы – регулировка.
14. Делители частоты на логических элементах или триггерах интегрального исполнения – монтаж и настройка.
15. Задатчики режимов для интегральных микросхем и микромодулей – монтаж, наладка.
16. Источники питания высоковольтные стабилизированные – ремонт.
17. Источники питания, построенные на принципе использования дросселей с насыщением – монтаж и наладка.
18. Калибраторы ламповых вольтметров В6-1, В1-4 и ламповые вольтметры типа ВЗ-24 – ремонт и наладка блока генератора переменных напряжений.
19. Камеры климатического бесконтактного регулирования – наладка и ремонт.
20. Камеры тепла 12 КТС, КТС-М – ремонт и наладка.
21. Камеры термоциклирования КТЦ-0,025 – настройка температурных режимов и ремонт электрической схемы.
22. Коэрцитометры полуавтоматические – настройка.
23. Линейки по сборке и юстировке реверсивных периодических систем – настройка.
24. Механизмы времени, программные, арретирующие – регулировка.
25. Оборудование для настройки полупроводниковых приборов – наладка и регулировка.
26. Оборудование для проведения ЭТТ, в том числе УСТТ-0,25 с термоспутниками 1609 – ремонт, наладка.
27. Оборудование монтажно-сварочное (релейные блоки, магазины сопротивлений, регуляторы тока и пусковые устройства) – наладка.
28. Переключатели высокочастотные различных видов, волноводные и коаксиальные ответвители, термисторные головки и балломеры – проверка и регулировка.
29. Платы печатные ЭВМ «Электроника-100», регистры сигнализации, преобразователи аналоговых сигналов, регистры коммутации, блоки индикации и фиксации уровней коммутации, преобразователи тока логарифмические, генераторы развертки – простой ремонт, регулировка, настройка, монтаж.
30. Приборы магнитоэлектрической системы классов 0,2-1,5, приборы комбинированные типа «Ц» и «ТТ», мосты и магазины сопротивлений, усилители общего назначения – ремонт, настройка, юстировка.
31. Приборы с датчиком Холла – монтаж и наладка.
32. Приемники измерительные – ремонт.
33. Системы автоматической поддержки температуры печей – ремонт и наладка.
34. Системы измерительные типа цифровой вольтметр, цифропечатающее устройство, перфоратор, компаратор и преобразователь кодов – монтаж и настройка.
35. Стабилизаторы электронные постоянного и переменного тока мощностью до 300 Вт – монтаж, наладка, ремонт.
36. Стенды для проведения климатических и механических испытаний, стенды токовой тренировки – ремонт и наладка.
37. Стенды задания режимов УНТМ/Д – проверка источников правого тока и обратного напряжения, настройка блока задания температуры, вывод стенда на тепловой и электрический режимы.
38. Стенды испытательные для групповых испытаний ОС, ТВС, ламповых схем строчной развертки – наладка, устранение неисправностей, контроль параметров.
39. Стенды панорамного измерения параметров ЛБВ – ремонт средней сложности.

40. Схемы для измерения статических параметров, обратных токов – наладка, ремонт.
41. Схемы для проверки микромодулей при крайних значениях температур (+70 °С и -40 °С) – сборка, ремонт, наладка.
42. Схемы простых стабилизированных источников питания – изготовление, регулирование.
43. Схемы триггерные – наладка.
44. Тиристорные регуляторы напряжения – ремонт.
45. Установки вибрационные, ударные, монтажные – ремонт, наладка.
46. Установки для испытания полупроводниковых приборов при повышенном и пониженном давлении – профилактический ремонт, настройка.
47. Установки для проверки смачиваемости выводов полупроводниковых приборов припоем ПОС-40, ПОС-60 – настройка, профилактический ремонт.
48. Установки замера заряда переключения ТТЛ-490 – настройка калибровки по эталонным емкостям и регулировка длительного фронта импульса.
49. Установки измерения обратных токов – ремонт, наладка.
50. Установки измерения параметров полупроводниковых приборов, испытания транзисторов на тепло- и холодоустойчивость; установки термоциклирования – настройка, ремонт.
51. Установки измерения сопротивления детектора в нулевой точке, емкости, добротности – ремонт, наладка.
52. Установки контроля герметичности «сухим методом» УКГЭ – ремонт, наладка.
53. Характериографы – наладка.
54. Цифровые измерительные приборы типа Щ4312, ЧЗ-30, И2-19, ЧЗ-24 – определение и устранение неисправностей в одном из блоков счетных декад, проверка схемы логических операций.
55. Электрогенераторы типа ЭГДА – монтаж и наладка.

§ 52. НАЛАДЧИК-МОНТАЖНИК ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

5-й разряд

Характеристика работ. Наладка и регулирование радиоэлектронных блоков испытательного оборудования и вычислительной техники повышенной сложности. Наладка оборудования для частичного испытания цветных кинескопов. Монтаж больших групп различных сложных радиоэлектронных устройств, приборов и аппаратов, входящих в общую схему соединений. Монтаж экспериментальных образцов по эскизам и принципиальным схемам. Изготовление без образцов сложных схем из различных проводников, кабелей, шин и радиокомпонентов. Испытания схем различными электроизмерительными приборами. Изготовление по принципиальным и монтажным схемам шаблонов для вязки схем с обеспечением компактного размещения проводников и с соблюдением технических требований по укладке их. Составление эскизов принципиальных схем по образцам изделий, монтажных схем и искусственных линий. Расчеты сопротивлений в различных звеньях цепи, испытания сопротивлений и изоляции проводников. Электрическая и механическая регулировка, проверка, испытания особо сложной электроаппаратуры. Регулировка стрелочных приборов и аппаратов различных систем и классов точности. Программный поиск неисправностей на испытательном и измерительном оборудовании. Изготовление и наладка отдельных плат для радиоэлектронных устройств взамен пришедших в негодность. Прогон контрольных программ при пуске в эксплуатацию измерительного оборудования. Контрольные испытания и сдача радиоэлектронных блоков с демонстрацией работы приборов и целых установок по общей схеме при пуске в эксплуатацию. Профилактические работы на испытательно-измерительном оборудовании.

Должен знать: методы выявления различных неисправностей и способы монтажа сложных радиоэлектронных установок, измерительной аппаратуры и объектов с большим количеством входящих приборов и аппаратов с самостоятельными схемами; различные монтажные и принципиальные схемы сложных групповых соединений аппаратов и приборов; назначение отдельных приборов, агрегатов и принцип действия различных устройств и радиоламп, включаемых в монтируемую схему; методы испытания сложных групповых соединений аппаратов и приборов, смонтированных в общей схеме; правила настройки и регулировки различных

радиоизмерительных устройств, испытательного и измерительного оборудования, порядок и очередность прокладки монтажа; назначение и правила экранировки проводников и отдельных звеньев; правила настройки и регулировки различных электроизмерительных приборов; основы электротехники, радиотехники и импульсной техники.

Примеры работ.

1. Автоматы со сложными кинематическими и электрическими схемами – наладка и ремонт.

2. Агрегаты измерения электрических параметров приборов – ремонт, настройка, проверка работоспособности.

3. Анизометры Акулова – настройка.

4. Аппаратура ЭВМ и стационарная – регулировка сложных узлов и блоков.

5. Блоки бесконтактного регулирования на тиристорных схемах, блоки управления и питания для испытания на надежность, блоки логические – наладка, ремонт, монтаж.

6. Блоки высоковольтных стабилизированных источников питания – наладка.

7. Блоки с электромагнитными, эксцентриковыми механизмами – регулировка.

8. Вибростенды ВУ 10/3000 – настройка генератора, балансировка динамической катушки вибростола, тарировка стенда с проверкой частоты и ускорения.

9. Выпрямители стабилизированные – настройка и проверка.

10. Делители частоты – регулировка.

11. Измерители динамических параметров – ремонт и настройка высокочастотного блока.

12. Измерительные системы типа «Виадук», «Интеграл» – настройка.

13. Камеры проходные типа «ПК-5003», «ПК-5005», блоки управления – настройка, регулировка, ремонт.

14. Классификаторы полуавтоматические – наладка, ремонт.

15. Линейки по сборке и юстировке периодических фокусирующих систем, крутизнометры – настройка.

16. Линии измерительные – настройка, проверка, ремонт.

17. Манипуляторы зондовые «Зонд-А4», «Зонд-А5», «ЭМ-680», «ЭМ-6010», «ЭМ-6020» – проверка, настройка, ремонт.

18. Механизмы с синхронными и контрольно-следящими устройствами – регулировка.

19. Микроскопы электронные, масс-спектрометры, установки термоциклирования, фотометры плазменные – наладка.

20. Отдельные блоки и узлы, входящие в состав сложных установок и конвейерных линий для тренировки и испытания электровакуумных приборов (имитаторов, разверток, электронных гальванометров, измерительных усилителей, низкочастотных и высокочастотных генераторов малой мощности, компараторов, приборов и средств автоматизации и т.п.) – монтаж и наладка.

21. Полуавтоматы контактирования и разбраковки ПКРМ-2 – настройка кинематической и электронной схем, регулировка узлов согласования.

22. Приборы измерительные – регулировка оптики, замена нити, балансировка.

23. Приборы корректирующие и программные устройства – регулировка; пантографы электролитических ванн – наладка.

24. Приборы любой сложности, стенды параметров и долговечности ИВИС, приборы питания и зажигания ИВИС, приборы для скоростной фотографии – ремонт, монтаж, наладка.

25. Приборы, содержащие масштабные преобразователи, умножители, амплитудные детекторы и регистраторы аналоговых сигналов – монтаж и настройка.

26. Приборы, содержащие преобразователи излучения в напряжение, цифровые регистры, аналого-цифровые преобразователи, блоки автоматического изменения пределов преобразования – монтаж и настройка.

27. Пульты управления и приборы – монтаж, наладка, ремонт.

28. Системы следящие, спецаппаратура – регулировка.

29. Статические установки – монтаж, настройка.

30. Стенды панорамного измерения параметров ЛБВ, стенды функционального контроля, блоки функционирования – наладка, ремонт, монтаж, сдача в эксплуатацию.

31. Стенды срока службы УНТИС-1 – настройка блоков питания и блока

задания температуры, регулировка длительности импульсов и генераторов.

32. Столы монтажно-сварочные типа ССП-2 – ремонт, монтаж и настройка.

33. Схемы автоматического управления камер тепла, схемы для проверки микромодулей специального назначения – монтаж, наладка, ремонт.

34. Схемы и стенды для замеров электрических характеристик источников ВИС – монтаж и настройка.

35. Схемы и стенды сложные для групповых испытаний и замеров параметров силовых трансформаторов и дросселей, в том числе и специального назначения – изготовление, настройка и устранение неисправностей.

36. Схемы строчной развертки (ламповые и полупроводниковые) для испытаний ОС и ТВС – монтаж и настройка, устранение неисправностей.

37. Термобарокамеры КХТБ-0,16 – настройка камеры на повышенную (+125 °С) и отрицательную (-60 °С) температуру, на работу в темпе при пониженном давлении.

38. Узлы функциональные на интегральных схемах типа дифференциальный усилитель, аналоговый сумматор, интегратор, преобразователь напряжения в частоту, регистр, компаратор аналоговых сигналов – монтаж и настройка.

39. Усилители напряжения и мощности различного назначения, усилители осциллографические – монтаж и наладка.

40. Установки для испытания полупроводниковых приборов, микросхем, установки «Зонд-А1» и «Зонд-А4» – проверка, настройка, ремонт.

41. Установки измерения высокочастотных параметров полупроводниковых приборов и микросхем – проверка, настройка, ремонт.

42. Установки измерения потерь преобразования, параметров триодов, установки импульсной тренировки – ремонт, настройка.

43. Установки испытания на долговечность – комплексная наладка.

44. Установки (стенды) испытания электровакуумных приборов на долговечность – комплексная наладка.

45. Установки испытательные ударные механические – наладка.

46. Установки конденсаторной сварки «Ваквелл», «Фесд», «МТК-8002», установки контроля тестовых параметров микросхем на базе измерителя «ЭМ-640» – ремонт и наладка.

47. Установки, стенды испытательные вибрационные электродинамические – ремонт и наладка.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 53. НАЛАДЧИК-МОНТАЖНИК ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

6-й разряд

Характеристика работ. Монтаж, наладка и регулировка радиоэлектронных блоков сложного испытательного оборудования и вычислительной техники, испытательного оборудования для цветных кинескопов. Монтаж, наладка и эксплуатация датчиков испытательных сигналов (моноскопные установки, диапроекторы, кинопроекторы, монопроекторы, генераторы цветных полос). Выявление и устранение неисправностей с помощью контрольных тестов в программируемых генераторах импульсов и источниках напряжения, счетчиках, регистрах на дискретной элементной базе и с применением интегральных микросхем. Комплексная наладка и запуск отдельных сложных блоков в измерительных системах. Полная проверка и сдача приемщику электроизмерительной аппаратуры любой сложности. Расчет электрических цепей для определения параметров радиокомпонентов монтируемых схем. Контрольные испытания смонтированных блоков и радиоустановок при пуске в эксплуатацию.

Должен знать: методы выявления неисправностей в радиоэлектронных блоках сложного испытательного оборудования и вычислительной техники; методы монтажа сложных электронных блоков, сложных образцов аппаратов и приборов по эскизам и принципиальным схемам; расчет схем и источников питания; законы построения всех различных монтажных и принципиальных схем; назначение и практическое применение измерительных средств и приборов; принципы обнаружения неисправностей электрических параметров и форм сигналов; формы и параметры сигналов в радиоэлектронном оборудовании; воздействие помех на форму и параметры сигналов; технические условия и требования, предъявляемые к монтажу аппаратуры и приборов.

Примеры работ.

1. Анализаторы, информационно-измерительные системы – монтаж, настройка.
 2. Блоки измерения мощности на УКВ-диапазоне, функциональные блоки вычислительной техники – ремонт, наладка.
 3. Блоки счетчиков пробоя – монтаж, настройка.
 4. Выпрямители высокочастотные, высоковольтные стабилизированные с напряжением 60 000 В – наладка.
 5. Генераторы квантовые оптические типа СВЧ – наладка и ремонт.
 6. Комплексы и линии измерительные типа «Интеграл», «Эликон», «Виадук» и т.п. – настройка, градуировка, проверка, ремонт.
 7. Модели электрические сеточные типа МСМЖ1Л – настройка.
 8. Модуляторы всех типов – ремонт и наладка.
 9. Посты откачные с программным управлением – наладка.
 10. Приборы для измерения электрических характеристик газоразрядных ламп накачки лазеров – монтаж и настройка.
 11. Приборы электростатической системы (С), цифровые типа Щ-1413, свечемеры, фотометры – ремонт, калибровка, регулировка.
 12. Стенды динамических испытаний импульсных ЛВВ большой мощности – монтаж, наладка, ремонт.
 13. Схемы для измерения импульсных параметров, проверки работы установок – наладка.
 14. Схемы для проверки электрических параметров и испытаний при различных условиях окружающей среды – монтаж, регулировка, настройка.
 15. Схемы сложные и стенды для групповых испытаний и замеров электрических параметров ОС, ТВС и микромодулей всех типономиналов, в том числе и специального назначения – настройка, контроль, ремонт.
 16. Схемы сложные и стенды для замеров электрических и световых характеристик источников ВИС – монтаж, наладка.
 17. Усилители высокой, низкой и промежуточной частот (многокаскадные), усилители постоянного тока (многокаскадные) – монтаж, наладка и регулировка.
 18. Усилители, генераторы, высокостабильные источники питания, схемы автоматические – монтаж, регулировка, настройка.
 19. Усилительные устройства с выходной мощностью 3 кВт и более – наладка, ремонт.
 20. Установки автоматические и полуавтоматические для измерения статических и динамических параметров герконов, интегральных микросхем, полупроводниковых гибридных схем СВЧ – ремонт и наладка.
 21. Установки динамических и климатических испытаний генераторных импульсных и стробоскопических ламп, герконов – ремонт и наладка.
 22. Установки для автоматической записи петли гистерезиса, топографии магнитного поля сложных магнитных систем – монтаж и наладка.
 23. Установки измерения шумов высокочастотных диодов, герконов – монтаж и наладка.
 24. Установки очистки аргона электронно-лучевые – наладка.
 25. Установки потенциометрические типа У-302, У-309, потенциометры Р-307, Р2/1, гальванометры; импульсные многоканальные генераторы, скоростные осциллографы с полосой выше 25 МГц, запоминающие осциллографы, приборы для измерения времени и частоты – ремонт, юстировка, настройка, монтаж.
 26. Установки сложные для измерения статических и динамических параметров электровакуумных приборов, импульсных параметров полупроводниковых приборов и микросхем – настройка, градуировка, ремонт.
 27. Установки термокомпрессионной сварки ЭМ-424А, МС-41П2, аргонно-дуговой сварки типа УРС-3 – ремонт и настройка.
 28. Фотометры цифровые, радиометры, спектрометрические – монтаж и настройка.
 29. Центрифуги – ремонт и настройка схем управления.
 30. Электроводородные печи типа ИО570020, АЗ6023 – наладка.
- Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 54. НАЛАДЧИК-МОНТАЖНИК ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

7-й разряд

Характеристика работ. Монтаж, наладка и регулировка радиоэлектронных блоков испытательного оборудования и вычислительной техники повышенной

сложности и устройств автоматики на радиоэлектронной базе с последующим ремонтом и регулировкой. Монтаж, наладка, проверка, ремонт и сдача в эксплуатацию сложных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, схем управления контактного, релейного, электромагнитного, ионного и полупроводникового электроприводов. Диагностирование управляющих систем оборудования с помощью специальных тестовых программ и стендов с применением средств вычислительной техники. Составление тестовых и корректировка технологических программ контрольно-измерительного и специального технологического оборудования. Анализ и систематизация отказов в работе технологического оборудования.

Должен знать: способы выявления неисправностей в радиоэлектронных блоках особо сложного испытательного оборудования и вычислительной техники; методы монтажа экспериментальных образцов аппаратов и приборов по эскизам и принципиальным схемам; законы построения и расчеты особо сложных монтажных и принципиальных схем; расчет электрических цепей для определения параметров радиокомпонентов монтируемых схем; способы составления и корректировки технологических и тестовых программ; организацию работ по наладке и поиску неисправностей устройств и систем вычислительной техники; устройство и диагностику уникальных измерительных и управляющих систем и комплексов.

Примеры работ.

1. Блоки аппаратуры для измерения неэлектрических величин электрическими методами (измерители давления, ускорения, температуры, геометрических размеров, дефектоскопы и т.д.) – монтаж, наладка, ремонт.

2. Блоки промышленной автоматики, телемеханики и связи на радиоэлектронной базе – ремонт, наладка.

3. Блоки нестандартные развешивающих устройств – ремонт, наладка.

4. Генераторы высокой частоты синусоидальные, импульсные, квантовые оптические с блоками автоматического управления режимами – ремонт, наладка, подгонка частот.

5. Комплексы сложного автоматического и полуавтоматического оборудования различных систем – выявление неисправностей, ремонт, наладка.

6. Субблоки алгоритмов автоматов тепловой защиты рентгеновской трубки, субблоки обработки телевизионного сигнала (СОТС) – ремонт и наладка.

7. Схемы для испытания электровакуумных изделий и контроля электрических параметров, в том числе с климатическими камерами – монтаж, ремонт, наладка.

8. Схемы и стенды для замеров электрических параметров и характеристик электронно-оптических приборов – настройка и контроль их работы, ремонт.

9. Установки автоматизированные для нанесения люминофора на экраны ЭОП – наладка, ремонт.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 55. НАЛАДЧИК-МОНТАЖНИК ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

8-й разряд

Характеристика работ. Монтаж, наладка, регулировка и сдача в эксплуатацию особо сложных систем управления, оборудования на базе микропроцессорной техники с выполнением всех видов восстановительно-ремонтных работ элементов этих систем, программируемых контроллеров, микро- и мини-ЭВМ и другого оборудования средств вычислительной техники. Монтаж и наладка оборудования для испытания цветных кинескопов с использованием импульсных стабилизаторов и специальных развешивающих устройств. Монтаж, наладка и эксплуатация образцов уникального отечественного и зарубежного оборудования с автоматическим управлением технологическими процессами с особо сложными радиоэлектронными схемами. Участие в разработке нестандартного испытательного оборудования, монтаж блоков и проверка их на работоспособность.

Должен знать: методы выявления неисправностей в радиоэлектронном уникальном отечественном и зарубежном оборудовании; способы построения систем управления на базе микропроцессорной техники, функциональные и структурные схемы микро- и мини-ЭВМ; методику настройки систем с целью получения заданных характеристик устройств и приборов преобразовательной техники; программирование и методы ремонта особо сложного оборудования на базе ЭВМ.

Примеры работ.

1. Блоки развертки устройств отображения информации, мониторов мини- и

микроЭВМ и других управляющих систем – наладка, монтаж, регулировка.

2. Блоки сложные на основе БИС – ремонт и наладка.

3. Комплексы измерительные с управляющими ЭВМ типа «Икомат-110», «Икомат-115», «Викинг» и т.п. – настройка, ремонт, диагностика.

4. Конвейерные линии и установки для изготовления изделий электровакуумного и полупроводникового производств, снабженные программным управлением и автоматическими системами поддержания заданных параметров – ремонт, наладка.

5. Контрольно-измерительные системы и устройства с микропроцессорным управлением – монтаж, настройка, регулировка, диагностика.

6. Схемы экспериментальные измерительных устройств и комплексов – монтаж, наладка, ремонт.

7. Установки для нанесения тонких пленок типа «Лейбольд», вакуумной обработки и изготовления фотокатода ЭОП, магнитного напыления контактных слоев – ремонт, наладка.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 56. НАЛАДЧИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2-й разряд

Характеристика работ. Наладка на заданные режимы работы простых видов специального технологического оборудования с определением качества обрабатываемых деталей. Профилактический осмотр оборудования, определение износа, подгонка и замена отдельных простых деталей и узлов. Участие в ремонте, регулировке и настройке механической, электрической и вакуумной частей простых видов оборудования.

Должен знать: устройство и принцип работы обслуживаемого специального технологического оборудования; основные правила и способы наладки, настройки и регулировки его узлов и механизмов; назначение и устройство вспомогательных механизмов, приспособлений и контрольно-измерительных приборов, правила их применения и эксплуатации; допустимые режимы работы оборудования (огневые, откачные, температурные и т.п.); основные свойства применяемых материалов; методы их обработки и использования; требования к качеству обрабатываемых деталей и изделий; основы электро-, радио- и теплотехники в пределах выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Автоматы, полуавтоматы, стенды, применяемые в производстве радиодеталей типа У-701, У-705, У-706, УПС, ПРС, ГП-5 – наладка, регулировка и настройка механизмов, текущий ремонт механических блоков.

2. Линии автоматические для сборки конденсаторов – регулировка и подналадка отдельных агрегатов.

3. Нагреватели для установок деионизации воды – ремонт.

4. Насосы диффузионные – разборка, чистка.

5. Оборудование для изготовления кассет памяти на ферритах, цилиндрических пленках и доменов – наладка.

6. Полуавтоматы маркировки – ремонт и наладка транспортера и насосов подачи краски.

7. Скафандры сборочные – ремонт.

8. Термостаты, шкафы сушильные – наладка, текущее обслуживание.

9. Установки для контроля кассет памяти и накопителей – наладка по электрическим и электромагнитным параметрам.

10. Установки маркировки изделий – замена клише.

11. Установки разварки микросхем – замена электродов, спирали подогрева, замена разрядников.

12. Установки упаковки – наладка, ремонт.

13. Шкафы газовые – замена ротаметров.

14. Шкафы для химобработки изделий – обслуживание, наладка.

§ 57. НАЛАДЧИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

3-й разряд

Характеристика работ. Наладка и регулирование специального

технологического оборудования средней сложности. Установка заданных режимов работы оборудования и наблюдение за их устойчивостью. Периодическая проверка оборудования с определением и устранением неисправностей в узлах, блоках, платах, модулях и механизмах. Замена вышедших из строя деталей и узлов. Выполнение работ, связанных с ремонтом и последующей наладкой механической, электрической и вакуумной частей оборудования. Участие в испытании оборудования средней сложности.

Должен знать: устройство, конструкцию и принцип работы обслуживаемого оборудования, механизмов, узлов, приспособлений, их взаимодействие, правила обслуживания и эксплуатации; правила наладки и проверки на точность и устойчивость технологических параметров обслуживаемого оборудования; технологические процессы обработки изделий; назначение и условия применения контрольно-измерительного инструмента и приборов; систему допусков и посадок; свойства применяемых материалов и методы их обработки; отклонения от заданных параметров, допускаемые при обработке изделий (деталей); основы электротехники, электромеханики, радио- и теплотехники.

Примеры работ.

1. Автоматы сборки бусиновых ножек, аппараты сварочные и приспособления для формовки деталей простой конфигурации – наладка.

2. Вакуумно-сушильные шкафы – наладка.

3. Катафорезные установки, машины (простые) для резки спиралей (без тире) и проволоки – наладка.

4. Машины моечные без автоматического управления, машины цоколевочные, намоточные станки СРН-0,5У – наладка.

5. Оборудование для гальванических покрытий – ремонт механической части и наладка.

6. Оборудование и приспособления для вальцовки и зиговки различных деталей, оборудование моечное, окрасочное средней сложности – наладка.

7. Операционные станки, ручные прессы – наладка оборудования и приспособлений для механической обработки и сборки радиодеталей.

8. Печи и камеры сушильные – наладка, вывод на режим.

9. Печи муфельные КО-14 – ремонт и наладка электрической схемы, замена футеровки, вывод на оптимальный температурный режим.

10. Печи терморadiационные – наладка, мелкий ремонт.

11. Полуавтоматы обжига гнезд, полуавтоматы лужения контактных пар – наладка.

12. Приспособления для прошивки матриц и маркировки микросхем – наладка, регулировка.

13. Скафандры химические – ремонт, наладка.

14. Станки маркировочные – наладка.

15. Стендовая аппаратура для контроля запоминающих устройств по электрическим и электромагнитным параметрам – наладка.

16. Стенды виброударные – наладка, ремонт.

17. Столы монтажные и монтажно-сварочные – ремонт.

18. Термпары – изготовление, проверка и установка в оборудовании.

19. Установки аргоно-дуговой сварки – наладка вакуумной системы.

20. Установки вакуумные водородные – установка универсальных измерительных приборов.

21. Установки мойки и сушки пластин 324.0018 – установление требуемой программы на реле времени, балансировка и юстировка центрифуги.

22. Установки нагрева жидких сред и ультрафиолетовой стерилизации – ремонт, наладка и техническое обслуживание.

23. Установки нанесения диэлектрических пластин ЖКМ 301712 – ремонт газовой системы, регулировка высокоточных регуляторов температуры.

24. Установки нанесения и сушки пластин – ремонт и наладка.

25. Установки нанесения лака ХСЛНЛ-1 – замена подшипников и центрифуги, ремонт электрической схемы установки.

26. Установки пайки и монтажа кристаллов ЭМ-415М, сборки бескорпусных полупроводниковых приборов ЭМ-413А – наладка, ремонт.

27. Шкафы вакуумно-сушильные ВШ-0,035 – ремонт системы контроля вакуума.

28. Шкафы вытяжные 2Ш-НЖ, 3Ш-НЖ – футеровка днища, ремонт электросиловой части.

29. ЭВМ малые для контроля параметров запоминающих устройств – обслуживание.

30. Экраны дисковые для водородной печи – изготовление.
31. Элементы нагревательные, электропаяльники – наладка и ремонт.

§ 58. НАЛАДЧИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

4-й разряд

Характеристика работ. Наладка и регулировка специального технологического оборудования со сложными узлами, схемами и переключениями. Наладка и регулировка особо сложных приспособлений. Установление оптимальных и допустимых режимов работы оборудования и наблюдение за их устойчивостью. Определение специальными методами качества обрабатываемых изделий, получаемых материалов и полуфабрикатов на обслуживаемом оборудовании. Текущий ремонт и профилактический осмотр оборудования. Определение износа, подгонка и замена отдельных узлов, блоков, каскадов и модулей. Составление дефектных ведомостей. Проверка отремонтированного оборудования. Технические расчеты разверток, передач, шестерен и т.д. Участие в испытании и запуске.

Должен знать: кинематические, электрические и другие схемы специального технологического оборудования; правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительного инструмента и приборов; технологические процессы изготовления изделий на обслуживаемом оборудовании; основные свойства применяемых материалов, методы их обработки и использования; систему допусков и посадок; основы электро-, радио- и теплотехники в пределах выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Автоматы вертикальные и горизонтальные для изготовления колб – наладка.
2. Автоматы вскрытия транзисторов – ремонт, наладка, настройка.
3. Автоматы для изготовления выводов для приборов типа Д-2, автоматы для изготовления ленточного газопоглотителя, автоматы для нанесения цеолитовой смеси, автоматы заливки и намазки цоколей – наладка.
4. Автоматы и полуавтоматы рихтовки, резки и оплавки стеклянных трубок – наладка, ремонт.
5. Автоматы и полуавтоматы штенгелевки и калибровки колб, автоматы клеймения и обжига – наладка.
6. Автоматы однопозиционные средней сложности – текущий ремонт, наладка.
7. Автоматы по изготовлению штырьков ПУЛ – наладка.
8. Автоматы приварки вывода к фланцу – ремонт, наладка.
9. Автоматы приварки соединителей к кернам катодов, автоматы раскалибровки по геометрическим размерам – наладка.
10. Автоматы прошивки элементов памяти, автоматы серебрения и лужения трубок КВГИ, СГМ, литьевые машины, автоматы обжима, обоймы, спаренные агрегаты, проводящие протяжку и сушку – наладка, регулировка.
11. Автоматы У-701, У-705, У-706 – управление и технический осмотр.
12. Автоматы формовки кернов катодов, автоматы формовки пукли и накатки бурта – наладка.
13. Автоматы формовки петлевых и спирально-петлевых подогревателей и нитей катода – наладка.
14. Автоматы, полуавтоматы для изготовления гребешковых и плоских ножек – наладка.
15. Автоматы, полуавтоматы для изготовления кольцевых газопоглотителей – наладка.
16. Автоматы, полуавтоматы маркировки, лакировки, покраски и сушки – наладка, ремонт и регулировка.
17. Агрегаты протяжки и сушки керамических заготовок, литьевые машины, агрегаты вальцовки пленки, автоматы серебрения, глазуровки – наладка.
18. Аппараты для выращивания монокристаллов – сборка и наладка механической и электровакуумной частей.
19. Датчики вакуумные типа АТ-2 для измерения давления, лампы монометрические типа МИ-27 и ионизационные – градуировка.
20. Дистилляторы, задатчики электрических режимов И9М2700002 – ремонт и наладка.
21. Индукторы для вакуумной установки – изготовление.

22. Камеры термостарения - наладка, регулировка, ремонт.
23. Линии для алюминирования экранных узлов для ЦЭЛТ - наладка.
24. Машины для навивки спиралей с прямым и витым тире - наладка и перестройка с заменой отдельных узлов.
25. Машины для нанесения экранов, машины моечные с автоматическим управлением, мельницы валковые - наладка.
26. Мосты откачки ЛН-4850 - разборка и сборка электроразрядных насосов «НОРД-100».
27. Насосы форвакуумные и диффузионные - разборка, сборка, наладка, очистка, регулировка, запуск в работу.
28. Оборудование для литья и прессования керамики, для нанесения внутреннего токопроводящего покрытия - наладка.
29. Оборудование для сварки шасси с втулкой для ножек металлических ламп - наладка.
30. Оборудование плазмохимическое - наладка, ремонт механической части.
31. Печи водородные и вакуумные - наладка.
32. Печи диффузионные типа СДО 125/4 - ремонт, вывод на режим.
33. Полуавтоматы горизонтально-импульсные для изготовления баллонов - наладка.
34. Полуавтоматы для зачистки, зенковки, нарезки резьбы, сверловки, сборки радиодеталей, полуавтоматы развертки, растяжки тарелок и штенгелей - наладка.
35. Полуавтоматы заварки и откачки приборов, ломки пластин типа ПЛП, обезжиривания деталей ЭОС, сварки, армировки, сборки средней сложности - проверка электропараметров, наладка.
36. Полуавтоматы обжига гнезд, лужения контактных пар, посты откачные с ручным управлением - текущий ремонт.
37. Приборы для аттестации - замена.
38. Приспособления для формовки деталей сложной конфигурации - наладка.
39. Ремонт и настройка оснастки и приспособлений при проверке транзисторов на механическую прочность на виброударных и других стендах.
40. Системы блокировки эпитаксиального, плазмохимического, напылительного, ионно-лучевого и другого высоковольтного и высокочастотного оборудования - наладка, регулировка, ремонт.
41. Станки для намотки П-образных сердечников, СНТИ, СНТИ-2, станки многослойной намотки стальной ленты на ЭЛТ, станки намоточные СРМ-05, ЛМ-6, ПР-159, М-350 - наладка.
42. Станки шлифовальные и полировальные доводочные - наладка.
43. Стенды для испытания на герметичность - наладка.
44. Стенды универсальные для испытаний на надежность - наладка, регулировка, ремонт.
45. Столы монтажные типа ИО20002, ИО20005, СС-1, ССП-2, ССП-1 - наладка.
46. Течеискатели ПТИ-7А - настройка на пик гелия.
47. Усилители измерительных приборов ЭПВ, МСР, ПСР и др. - мелкий ремонт.
48. Установки карбидирования катодов в вакууме, установки лакировки и сушки - наладка.
49. Установки вакуумного напыления - наладка и регулирование механической и вакуумной частей.
50. Установки вакуумной откачки УВМ-2М-2 - разборка, наладка механической и вакуумной частей, сборка.
51. Установки водородной пайки - наладка.
52. Установки сплавления кристаллов к корпусу полупроводниковых приборов и больших интегральных схем - ремонт и наладка механической и электрической частей.
53. Установки для обезжиривания деталей, установки задубливания ЛФ-6 - наладка.
54. Установки для упаковки полупроводниковых приборов, установки индирования - наладка и ремонт.
55. Установки кистевой отмывки пластин - ремонт, наладка, регулировка.
56. Установки металлизации керамики, нанесения и сушки фоторезиста, шлифовки и полировки стекла - наладка.
57. Установки обезжиривания и освещения кристаллов и переходов, установки одношпindleльные для штамповки плоских ножек - наладка.
58. Установки осушки водорода, установки отжига - наладка.

59. Установки посадки кристаллов, термокомпрессии типа «Контакт», «Оникс», «Родник», травления – наладка, ремонт.
60. Установки скрайбирования – регулировка, наладка, ремонт.
61. Установки финишной отмывки пластин, установки финишной очистки воды УФ-100, У-250, УФ-400 – ремонт и наладка.
62. Установки эпитаксиального наращивания – монтаж и наладка узлов газораспределительных систем.
63. Устройства газораспределительные к диффузионным установкам – монтаж, наладка.
64. Устройства магнитоагрегатные для укладки кернов в рамки для оксидирования – наладка.
65. Центрифуги Ц-2000 – наладка, регулировка, ремонт.
66. Элементы нагревательные в электрических и силитовых печах – изготовление и замена.

§ 59. НАЛАДЧИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

5-й разряд

Характеристика работ. Наладка и регулирование специального технологического оборудования со сложными узлами, схемами и переключениями. Наладка сложных машин для навивки спиралей различных типов и автоматов с фотоэлементами для резки навитой спирали и подогревателей. Наладка и регулирование оборудования для травления тончайшей проволоки из тугоплавких и других металлов и нанесения на них гальванических покрытий. Текущий ремонт оборудования, определение износа, подгонка и замена узлов. Составление эскизов на отдельные виды быстроизнашивающегося оборудования, приспособления и инструмент. Составление дефектных ведомостей на ремонт специального и технологического оборудования.

Должен знать: кинематические, электрические, вакуумные и газовые схемы сложного оборудования; устройство оборудования со сложными радиоэлектронными и механическими схемами и схемы коммуникаций на обслуживаемом участке; правила наладки и проверки на точность различных моделей основного и вспомогательного оборудования; правила настройки и регулировки контрольно-измерительных приборов и инструмента; методы расчета механических передач; основы механики, электро-, радио- и теплотехники.

Примеры работ.

1. Автоматические линии оформления ВС, БТИ, МЛТ, КБГИ – наладка.
2. Автоматы вакуумной калибровки и штенгелерования колб, автоматы для заварки и откачки приборов – наладка.
3. Автоматы для изготовления выводов, кристаллодержателей и полупроводниковых приборов – наладка, ремонт.
4. Автоматы для изготовления, калибровки, штенгелевки, клеймения колб СМЛ – наладка.
5. Автоматы для изготовления штырьков – наладка, ремонт.
6. Автоматы для испытания ПУЛ – настройка.
7. Автоматы и агрегаты со сложными кинематическими и радиоэлектронными схемами – наладка и ремонт.
8. Автоматы и полуавтоматы резки и оплавки стеклянных трубок – наладка, ремонт.
9. Автоматы и полуавтоматы штамповки ножек с вольфрамовыми штырьками и ситалловыми шайбами – наладка и ремонт.
10. Автоматы лужения и маркировки магнитоуправляемых контактов – наладка.
11. Автоматы монтажно-оксидировочные для производства люминесцентных ламп – наладка.
12. Автоматы, монтажные линии сборки нормально осветительных ламп – наладка.
13. Автоматы пайки волной – наладка; автоматы У-705, У-706 – наладка и ремонт.
14. Автоматы приварки вывода к фланцу для полупроводниковых приборов – ремонт и наладка.
15. Автоматы резки бус «ОКАМОТО» – наладка.
16. Автоматы сортировки кристаллов и пластин – наладка, ремонт.
17. Автоматы укладки и штамповки пружин магнитоуправляемых контактов –

наладка, ремонт.

18. Автоматы штамповки ножек с количеством штырьков более 10, линии изготовления колб ППУЛ – наладка.

19. Автоматы, полуавтоматы многопозиционные для изготовления кольцевых и порошково-давленных газопоглотителей – наладка, профилактика и изготовление.

20. Агрегаты матирования, алюминирования и стравления колб – наладка.

21. Аппараты для выращивания монокристаллов – наладка системы подачи и регулирования газов.

22. Выводы поджига водорода – монтаж и пайка оловянисто-свинцовым припоем.

23. Генераторы высокочастотные и ультразвуковые – наладка и ремонт.

24. Дегазаторы – чистка и сборка.

25. Измерители интегральных схем ИИС-1 – наладка, регулировка и ремонт.

26. Колонки анионитовые и катионитовые для очистки воды – наладка и переключение в рабочем режиме по заданной схеме.

27. Колонки монообменные, линии нанесения люминофора на экраны ЦЭЛТ – наладка.

28. Лодочки никелевые и молибденовые для нагрева металла газовой горелкой – изготовление.

29. Манипуляторы, загрузчики – ремонт, наладка.

30. Машины делительные автоматические для изготовления стеклянных матриц в производстве мелкоструктурных сеток электровакуумных приборов – наладка и обслуживание с подготовкой алмазного инструмента.

31. Машины для навивки спиралей всех типов, автоматические устройства для навивки и резки спиралей, автоматы для навивки спиралей с постоянным керном – наладка и текущий ремонт.

32. Машины заварки ЭОС, машины конвейерные для откачки кинескопов с вращающимися подвесными вакуумными насосами – наладка.

33. Монохроматоры вакуумные – техническое обслуживание с заменой электровакуумных приборов.

34. Насосы геттерно-ионные – наладка и ремонт.

35. Ножи роликовые для резки пермаллоя – настройка.

36. Оборудование для производства ЭЛТ (машины для алюминирования конвейерные, автоматы и полуавтоматы заварки ЭОС, станки для нанесения токопроводящих покрытий, машины для нанесения и сушки люминофора, оргпленки, смыва лака) – наладка.

37. Оборудование для сварки колб с арматурой металлических ламп (главная сварка) – наладка.

38. Оборудование механизированных линий по комплексному изготовлению радиодеталей – наладка.

39. Оборудование монтажно-сварочное с высокой степенью стабилизации сварочного импульса для монтажа особо надежных ППУЛ – наладка, ремонт.

40. Печи вакуумно-водородные типа ОКБ-80-86, печи вакуумные для возгонки рубидия, печи КО-14 – ремонт и наладка.

41. Печи высокотемпературные «Победа» – сварка вольфрамовых муфелей.

42. Печи диффузионные, окислительные, конвейерные, водородные – наладка, ремонт, вывод на режим.

43. Печи колпаковые высокотемпературные – разборка и чистка от алюмината и алюмосиликата.

44. Печи отжига – намотка алундовых труб молибденовой проволокой с намазкой алундом и засыпкой глиноземом.

45. Печи силитовые – разборка и наладка внутренней части.

46. Полуавтоматы вибрационной химической очистки типа ПВХО – наладка, ремонт.

47. Полуавтоматы для визуального контроля, нанесения органической пленки, приклеивания кристаллов, плат – наладка.

48. Полуавтоматы для приварки и формовки контактной пружины – ремонт и наладка.

49. Полуавтоматы для сборки ножек типа УП-723, полуавтоматы для сварки и герметизации – ремонт и наладка.

50. Полуавтоматы и автоматы для приварки и формовки контактной пружины – ремонт и наладка.

51. Полуавтоматы и приспособления для производства сеток электровакуумных приборов – наладка и текущий ремонт.

52. Полуавтоматы катафорезные, полуавтоматы лужения пластин – наладка.
53. Полуавтоматы классификации полупроводниковых приборов и микросхем – наладка, ремонт.
54. Полуавтоматы многопозиционные с высокочастотным прогревом и автоматическим отпаем для откачки сложных электровакуумных приборов – наладка.
55. Полуавтоматы откачные с программным управлением, полуавтоматы пульверизации и армирования проволоки – наладка.
56. Полуавтоматы сборки ножек типа УП-723, автоматы проверки обрывов, коротких замыканий и обратных токов – ремонт и наладка.
57. Полуавтоматы сборки, разбраковки и испытаний, полуавтоматы скрайбирования – наладка и ремонт.
58. Полуавтоматы формования конусов кинескопов, полуавтоматы штамповки плоских ножек с механизированной обрубкой выводов – наладка.
59. Полуавтоматы холодной сварки, автоматы приварки базового вывода ПЖМ-226 – ремонт, наладка.
60. Посты откачные типа «Эскиз», Э-358 – ремонт, монтаж и настройка.
61. Посты откачные экспериментальные и опытные – наладка.
62. Прессы одноходовые ППГ, роторные (многопозиционные), автоматические Ф2-1 – наладка.
63. Регуляторы времени сварки – наладка, все виды ремонта.
64. Станки для оплавки и центробежной формовки, станки для резки пластин на кристаллы типа М-40, станки для рихтовки, формовки, растяжки сеток, рубки и резки сеточных полос – наладка и ремонт.
65. Станки контактно-точечной сварки – наладка.
66. Стенды для испытания на герметичность и виброударные, течеискатели гелиевые типа ПТИ-6 – ремонт, наладка.
67. Стенды СТТ-2000, И9М2757010, И9М2620011 – наладка, регулировка и ремонт.
68. Установки автоматические для очистки проволоки для герконов – обслуживание.
69. Установки АДС типа УС-003, установки алунирования нити (многоручейковые), установки для получения обессоленной воды типа УЦ-10 – наладка.
70. Установки вакуумного напыления типа УВМ, УРМ – наладка схем регулирования температуры и напряжения, профилактический ремонт.
71. Установки вакуумные и силитовые, водородные печи – наладка схем регулирования температуры и напряжения.
72. Установки для проявления кремниевых пластин, нанесения фото и задубливания фоторезиста, установки для размножения и ретуши фотошаблонов – наладка, ремонт.
73. Установки для электролитического травления, гальванического лужения, установки ЮРМА-139000 для изготовления шариковых электродов – наладка и ремонт.
74. Установки измерительные «Уран», «Вахта» – наладка, регулирование и ремонт.
75. Установки измерительные по проверке параметров – ремонт, наладка.
76. Установки инфракрасной сушки фоторезистивных пленок, установки ионно-лучевые типа «Везувий» – наладка, ремонт.
77. Установки и полуавтоматы электротермической и инфракрасной заварки магнитоуправляемых контактов – наладка, все виды ремонта, обслуживание.
78. Установки контроля герметичности, установки линии фотолитографии типа «Таран», «Лада» – ремонт и наладка.
79. Установки намагничивания типа 2359002 – ремонт.
80. Установки никелирования проволоки и деталей – наладка.
81. Установки прецизионные по резке электротехнической стали, пермаллоидных сплавов, драгоценных металлов (нейзильбер) – ремонт, доводка ножей и наладка.
82. Установки совмещения, установки ультразвуковой сварки типа УВП и промывки – ремонт, наладка, регулировка.
83. Установки специальные с анодным напряжением до 50 кВ и отдельные секции – испытания и прогон.
84. Установки термокомпрессионной сварки полупроводниковых приборов и больших интегральных схем – ремонт и наладка механической и электрической

частей.

85. Установки травления вибрационно-химические – наладка и ремонт систем пневмогидрораспределения.

86. Установки эпитаксиального наращивания – наладка термостатирующих систем испарителей.

87. Центрифуги – ремонт, наладка.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 60. НАЛАДЧИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

6-й разряд

Характеристика работ. Наладка и регулирование оборудования с автоматическим, программным и механическим управлением и сложными кинематическими, электрическими, вакуумными, газовыми и радиоэлектронными схемами для выпуска особо сложных приборов. Ремонт и наладка сложных установок электронно-лучевой, аргонно-дуговой и термодиффузионной сварки. Ремонт и наладка сложных масляных и безмасляных вакуумных систем. Расчет и установка оптимальных режимов работы сложного оборудования. Определение износа, подгонка и замена механических, вакуумных и электронных узлов. Расчет и изготовление индукторов. Выполнение всех видов ремонта обслуживаемого оборудования. Составление эскизов на сложные детали, узлы и необходимую оснастку. Модернизация оборудования при изменении технологического процесса. Проверка отремонтированного оборудования. Проведение климатических испытаний специального технологического оборудования в термокамерах в условиях пониженной и повышенной температур.

Должен знать: кинематические, электронные, оптические и электрические схемы; вакуумные и газовые системы сложного оборудования; конструктивные особенности и принцип работы установок с программным управлением; назначение, правила настройки и регулировки контрольно-измерительных приборов различных систем; причины возникновения и меры предупреждения неисправностей в работе обслуживаемого оборудования; методику проведения всех видов ремонта; расчеты, связанные с выбором режима работы оборудования, заменой элементов схем и механизмов.

Примеры работ.

1. Автоматы для вырубки сердечников с ППГ типа Ф2-2, Ф2-4; автоматы инфракрасной заварки герконов – наладка, ремонт.

2. Автоматы и полуавтоматы для откачки металлокерамических ламп – наладка.

3. Автоматы и полуавтоматы со специальными узлами для навивки сеток без витков на проскоке; механизированные линии; автоматы и полуавтоматы для разделки сеточных полос – наладка и текущий ремонт.

4. Автоматы намоточные многошпульные с программным управлением марки АМ-99Р – наладка и ремонт.

5. Автоматы пайки и откачки титанокерамических ламп – наладка.

6. Автоматы сортировки кристаллов и пластин, автоматы штифтовки – наладка и ремонт.

7. Автоматы У-705М, У-706М, КФА-1 со сложными электронными и механическими схемами – наладка, ремонт.

8. Выпрямители, усилители мощности, блоки стабилизации мощности прецизионные, регуляторы температуры – наладка и ремонт.

9. Генераторы высокочастотные с автоматической регулировкой температуры нагрева обрабатываемых приборов, генераторы ламповые – наладка и ремонт.

10. Комплексы измерительные параметров микросхем типа «Электрон» – наладка и ремонт.

11. Кулачки на переменный шаг – установка на автоматы с учетом расчета сеток по чертежу.

12. Линии автоматические по сборке радиодеталей – наладка.

13. Линии вакуумной обработки ЦЭЛТ, линии механизированные для изготовления траверсных сеток – наладка и ремонт.

14. Масс-спектрометры квадрупольные типа КМ – наладка и ремонт.

15. Монохроматоры вакуумные – наладка измерительно-регистрирующей системы, юстировка и ремонт кинематической и оптической схем.

16. Насосы магниторазрядные типа «Трион-150» – наладка и ремонт.

17. Оборудование автоматических линий для изготовления герконов, автоматических линий для получения микросхем, напылительное для прецизионной фотолитографии и эпитаксиального наращивания – наладка, ремонт.

18. Оборудование агрегатное специальное для металлического формообразования – наладка.

19. Оборудование для навивки спиралей и подогревателей – наладка и ремонт с самостоятельным изготовлением отдельных узлов и деталей.

20. Печи водородные и электрические (высокотемпературные), диффузионные с программным управлением – наладка и ремонт.

21. Полуавтоматы для контроля структур на пластинах типа «Зонд», «Рассвет», «АУТ-100» – ремонт и наладка механической и электрической частей.

22. Полуавтоматы для проверки и классификации статических параметров интегральных микросхем ИИС-ИМ, ИИС-10, типа «Интеграл» – наладка и ремонт.

23. Полуавтоматы и автоматы для классификации приборов и разбраковки их по группам – наладка и ремонт.

24. Полуавтоматы откачки МГЛ типа «Железная дорога» – ремонт, монтаж и настройка.

25. Посты откачные для откачки видиконов и суперортиконов, посты откачные типа СВМ-2-300100 – наладка и ремонт.

26. Посты откачные с автоматическим и программным управлением, со сложной металлической вакуумной системой, с автоматическим индукционным нагревателем арматуры приборов – наладка и ремонт.

27. Прессы автоматические Ф2-3 – наладка.

28. Приспособления для шлифовки и полировки пластин кремния и германия – установка со сложной выверкой (точность до 0,001 мм).

29. Станки многопозиционные, многоспindleльные агрегатные типа «АА» – наладка и составление сложных расчетов для наладки.

30. Станки с электронными схемами для алмазной резки полупроводниковых материалов – наладка и ремонт.

31. Течеискатели высокочувствительные СВТ-1 – ремонт и наладка.

32. Установки (автоматы) контактирования и скрайбирования пластин 304ДА, А-1, «Алмаз», установки АДС в атмосфере аргона типа УЭС-3 – наладка и ремонт.

33. Установки вакуумного напыления с автоматическим управлением процессом нанесения металлов, диэлектриков, полупроводников, а также с управлением от ЭВМ – наладка и ремонт.

34. Установки вакуумные (ионно-плазменные) – полный и профилактический ремонт, наладка.

35. Установки вакуумные, вакуумно-плазменные полуавтоматические – наладка систем автоматического управления циклом, систем регулирования мощности испарителей, систем автоматической откачки.

36. Установки высокочастотные, высоковольтные, плазменные типа УРМ, УВН и ПУФ-80 – наладка и ремонт.

37. Установки контроля технологических средств типа КТС, проверки статических параметров на пластинах типа «ЭМ-640» и «Зонд-А-4М», контроля электрических параметров БИС – наладка, калибровка, ремонт.

38. Установки лазерные типа «Кизил» – полный и профилактический ремонт оптической системы и электросхемы.

39. Установки получения арсенида галлия из расплава и газовой фазы, установки УВН-2М-2 – наладка и ремонт.

40. Установки получения монокристаллов методами Вернейля и Чохральского из растворов в расплаве солей, зонной плавки и т.д. – наладка и запуск.

41. Установки резки пластин – наладка и ремонт.

42. Установки совмещения и экспонирования всех систем – ремонт и наладка, юстировка оптической системы.

43. Установки фотопечати экранов – наладка, юстировка и ремонт.

44. Установки электронно-лучевые и электронно-проекционные термодиффузионные – ремонт и наладка.

45. Устройства газораспределения и программаторы диффузионных печей – наладка и запуск.

46. Устройства печатающие быстродействующие – наладка и ремонт.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 61. НАЛАДЧИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Характеристика работ. Наладка и регулирование особо сложного оборудования с программным управлением и сложными кинематическими, электрическими, радиоэлектронными, пневматическими, гидравлическими, вакуумными схемами для выпуска особо сложных приборов. Наладка оборудования с квантовыми устройствами всех типов. Техническое обслуживание и выполнение комплекса ремонтно-восстановительных работ элементов механических, оптических, вакуумных, пневматических, электронных и электрических систем технологического оборудования для производства изделий СВИС с минимальными размерами элементов до 2 мкм. Монтаж всех типов технологического оборудования. Расчет и установка оптимальных режимов работы оборудования повышенной сложности. Составление эскизов на отдельные быстроизнашивающиеся детали и на сложные детали для модернизации оборудования. Диагностика работоспособности сложного оборудования.

Должен знать: кинематические, электрические, радиоэлектронные, пневматические, гидравлические и вакуумные схемы обслуживаемого оборудования; конструктивные особенности и принципы работы установок с программным управлением; назначение, методику настройки и регулировки контрольно-измерительных приборов всех систем и стендов для диагностирования; характерные неисправности обслуживаемого оборудования и меры по их устранению; правила проведения всех видов ремонтных работ.

Примеры работ.

1. Автоматические диффузионные системы с дистанционным программным управлением технологическим процессом типа АПЛ и АПЛД – наладка и ремонт.
2. Автоматические и полуавтоматические линии откачки с программным управлением – комплексная наладка.
3. Автоматы для монтажа и присоединения выводов и кристаллов типа ЭМ-4085, ЭМ-4085-11, ЭМ-4085-4, ЭМ-4060П2 – наладка и ремонт.
4. Генераторы изображений ЭМ-5089, фотоповторители ЭМ-5062 – наладка и ремонт.
5. Оборудование для эпитаксиального наращивания слоев, магнетронного напыления металлических диэлектрических слоев, плазмохимического травления с автоматическим программным управлением – наладка и ремонт.
6. Прессы гидравлические 160 т ДГ2432А – наладка и ремонт электрической схемы и гидросистемы.
7. Универсальные системы управления производственными механизмами УСУПМ-01, устройства электронного управления технологическими процессами ПВК-15х20 – наладка, ремонт и обслуживание.
8. Установки зондовые ЭМ-6020 – наладка и ремонт.
9. Установки контроля экранов на ТМН с автоматической системой управления – наладка и ремонт.
10. Установки плазменной очистки и микроплазменной сварки – наладка и ремонт.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 62. НАЛАДЧИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Характеристика работ. Комплексная наладка, регулировка и сдача в эксплуатацию уникального и экспериментального оборудования, оснащенного микропроцессорной техникой, функциональными электронными блоками со сложными гидравлическими, кинематическими, газовыми, вакуумными, электрическими и радиоэлектронными схемами. Наладка и ремонт компьютерных систем, входящих в комплект обслуживаемого технологического оборудования. Ремонт датчиков универсальных систем управления различных технологических установок. Диагностика и профилактика неисправностей всех систем и узлов оборудования. Составление и корректировка технологических программ. Анализ и систематизация отказов работы обслуживаемого технологического оборудования и разработка рекомендаций по повышению его надежности.

Должен знать: кинематические, гидравлические, пневматические и электрические схемы, вакуумные и газовые системы обслуживаемого оборудования; конструктивные особенности и принцип работы установок со сложной системой

автоматического регулирования технологическими процессами; способы построения систем управления на базе микропроцессорной техники, микро- и мини-ЭВМ; способы корректировки технологических и тестовых программ; основные языки программирования; расчеты, связанные с выбором режима работы оборудования, заменой элементов схем и механизмов; теоретические основы механики, электро-, радио- и теплотехники.

Примеры работ.

1. Автоматизированные агрегаты непрерывного действия с магнетронной системой распыления типа «Оратория-5» – наладка и ремонт.
 2. Автоматические комплексы для производства СВИС типа «Основа» – наладка и ремонт.
 3. Автоматы микролитографии «Лада-150А» – наладка и ремонт.
 4. Автоматы плазмохимического травления металлических пленок типа «Плазма НД 125 1М» – наладка и ремонт.
 5. Автоматы плазмохимического удаления фоторезиста «Плазма-125150» – наладка и ремонт.
 6. Комплекты оборудования для изготовления металлизированных фотошаблонов «Камелия» – наладка.
 7. Компьютерные системы типа «Орион», «ДВК» – наладка и ремонт.
 8. Оборудование на базе микропроцессорной техники с внутренней самодиагностикой типа «Лада-36» – наладка и ремонт.
 9. Роботизированные комплексы для сборки микросхем типа «УВПА», «АЗС.А» – наладка и ремонт.
 10. Установки автоматизированной разварки микросхем типа ОЗУН-10000, ЭМ-4020, ЭМ-490А – наладка и ремонт.
 11. Установки вакуумной обработки и изготовления фотокатодов ЭОП – наладка и ремонт.
 12. Установки высокопроизводительные непрерывного действия с магнетронной системой распыления типа «Магма-2М» – наладка и ремонт.
 13. Установки осаждения слоев нитрида кремния, поликристаллического кремния, легированных и нелегированных слоев двуокиси кремния типа «Изотрон-4-150», «Изотрон-3-150» – наладка и ремонт.
 14. Установки совмещения и мультипликации типа ЭМ-584 (А и Б), АЮР – наладка и ремонт.
 15. Установки эпитаксиального наращивания структур As_2S_3 типа «Эмос-300», «Эпитрон» – наладка и ремонт.
- Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 63. НАМОТЧИК РЕЗИСТОРОВ, СЕКЦИЙ КОНДЕНСАТОРОВ, СПИРАЛЕЙ И СЕТОК

2-й разряд

Характеристика работ. Намотка проволоки различного диаметра на керамические основания постоянных резисторов и контактных узлов переменных резисторов; секций для оксидных, бумажных и пленочных конденсаторов с установкой и регулировкой бумаги и фольги; спиралей и сеток простых типов на намоточных станках и вручную с применением специальных приспособлений. Проверка на приборах соответствия намотки заданному номиналу. Подготовка, наладка и подналадка намоточного станка.

Должен знать: наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования; правила несложной наладки оборудования; назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов; основные сведения о допусках и качествах на изготавливаемые детали; основные механические и электрические свойства применяемых материалов.

Примеры работ.

1. Крючки для ПУЛ – навивка на приспособлении с формовкой.
2. Подогреватели для магнетронов – навивка на приспособлении.
3. Секции конденсаторов – намотка на станке с установкой и регулировкой лент.
4. Сетки для приемно-усилительных ламп с шагом более 0,3 мм – навивание сеточного полотна на автомате типа 2250-Б при обслуживании наладчиком.
5. Сетки из проволочек константана – намотка на специальных рамках.
6. Сетки ламп ГУ-50 – навивание вручную и сварка.

7. Сетки с 3 и 4 траверсами (для счетчиков) – навивание сеточного полотна на автомате типа А-500.

8. Спирали вспомогательные, идущие на последующую обработку – навивка.

9. Спирали из вольфрамовой проволоки диаметром более 0,5 мм – навивка на налаженном специальном оборудовании.

§ 64. НАМОТЧИК РЕЗИСТОРОВ, СЕКЦИЙ КОНДЕНСАТОРОВ, СПИРАЛЕЙ И СЕТОК

3-й разряд

Характеристика работ. Намотка точных резисторов на полуавтоматическом оборудовании из провода малого диаметра с пайкой концов к катодам. Намотка секций для оксидных, бумажных и пленочных конденсаторов на специальных многошпиндельных намоточных станках, полуавтоматах и автоматах с установкой и регулировкой лент. Намотка спиралей и сеток на специальном автоматическом и полуавтоматическом оборудовании. Применение цементирующих материалов для намотки рамочных сеток. Подгонка резисторов в заданные номиналы с помощью приборов с точностью 0,25–0,5 %. Выполнение работ с жесткими допусками на точность изготовления при многотипном выпуске изделий. Контроль качества изделий в процессе работы с применением различного контрольно-измерительного инструмента. Самостоятельная подналадка и наладка станков, приборов и узлов.

Должен знать: устройство и способы наладки обслуживаемого оборудования; правила и приемы установки специальных приспособлений; устройство применяемого контрольно-измерительного инструмента; расчет шага намотки изготавливаемых сеток и спиралей; способы намотки опытных образцов конденсаторов; допуски, посадки, качества (классы точности) и параметры чистоты обработки; основные механические и электрические свойства применяемых материалов.

Примеры работ.

1. Моноспирали и биспирали – намотка.

2. Подогреватели бифилярные и монобифилярные – изготовление и контроль омического сопротивления.

3. Подогреватели монофилярные – навивка с электроподогревом.

4. Резисторы секционные, секции многослойных конденсаторов – намотка на станках.

5. Сетки для приемно-усилительных ламп с шагом менее 0,8 мм – навивание сеточного полотна на автомате А501-М.

6. Сетки из константановой проволоки – намотка на металлические рамы с соблюдением требуемого расстояния (шага).

7. Сетки рамочные из вольфрамовой проволоки диаметром 8 мкм с допуском по шагу намотки ± 6 мкм и расстоянию между траверсами ± 1 мкм – намотка (навивка).

8. Сетки с шагом выше 1 мм и расстоянием между центрами более 12 мм с диаметром навиваемого материала выше 40 мкм – навивка.

9. Спирали из вольфрамовой проволоки диаметром менее 0,5 мм – навивка на специальном оборудовании.

§ 65. НАМОТЧИК РЕЗИСТОРОВ, СЕКЦИЙ КОНДЕНСАТОРОВ, СПИРАЛЕЙ И СЕТОК

4-й разряд

Характеристика работ. Навивка опытных, особо сложных и экспериментальных образцов спиралей и сеток с совмещенными витками, переменным шагом и количеством траверс больше двух на оборудовании различных систем с самостоятельной подналадкой его и установкой необходимых приспособлений для контроля геометрических размеров и качества навивки. Навивка и полная обработка спиралей высокой точности для ЛБВ. Выполнение работ с высоким классом точности с жесткостью допусков $\pm 0,005$ мм. Изготовление изделий из вольфрамовой проволоки, покрытой благородными металлами (золотом, серебром), минимальным диаметром 8 мкм.

Должен знать: устройство специального оборудования различной конструкции; правила подналадки и установки вспомогательных приспособлений и инструмента с проверкой на точность; устройство, назначение и условия применения сложной контрольно-измерительной аппаратуры; систему допусков и посадок, качества и параметры шероховатости.

Примеры работ.

1. Сетки опытные, сложные, экспериментальные и сетки рамочных конструкций с диаметром навивочного материала менее 60 мкм – навивка.
2. Сетки с шагом менее 1 мм, расстоянием между центрами менее 12 мм, размером навивочного материала ниже 60 мкм – навивка.
3. Спирали ЛБВ – изготовление (длина спирали – до 400 мм, допуск по шагу 5–20 мкм).
4. Спирали монофилярные с жесткими допусками при навивке ($\pm 0,005$ мм) – изготовление.
5. Спирали опытные, особо сложные и экспериментальные с самостоятельным расчетом сменного инструмента (кулачки, шестерни и т.д.) на оборудовании различных систем – навивка.

§ 66. НАМОТЧИК РЕЗИСТОРОВ, СЕКЦИЙ КОНДЕНСАТОРОВ, СПИРАЛЕЙ И СЕТОК

5-й разряд

Характеристика работ. Навивка и полная обработка спиралей высокой точности. Настройка оборудования с самостоятельным подбором режимов работы. Контроль спиралей по геометрическим размерам в процессе изготовления при помощи измерительной аппаратуры высокой точности.

Должен знать: правила определения оптимальных режимов работы оборудования; назначение, устройство и правила настройки точных контрольно-измерительных приборов и инструмента; основные физико-химические свойства применяемых материалов.

Примеры работ.

1. Сетки для СВЧ-приборов особо сложные – навивка.
2. Сетки особо сложные экспериментальные с шагом менее 0,2 мм, с минимальным расстоянием между центрами и диаметром навиваемой проволоки до 20 мкм – изготовление.
3. Спирали для опытных образцов ЛБВ – полное изготовление (длина спирали от 400 мм с допуском по длине $\pm 0,2$ мм и по шагу – $\pm 0,005$ мм).

§ 67. НАСТРОЙЩИК ПРИБОРОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

2-й разряд

Характеристика работ. Настройка частоты пьезорезонаторов при помощи металлизации. Закрепление серебра на пластинах серебряным, золотым, платиновым, никелевым и другим металлическим слоем методом электролитического покрытия. Заливка ванн готовыми электролитами. Очистка ванн. Смена растворов. Установка пьезокварцевых пластин в держатели простой конструкции и окончательная настройка их на заданную частоту.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений; правила регулирования гальванической установки; простейшие методы настройки пьезокварцевых пластин на заданную частоту; назначение и правила применения контрольно-измерительных и частотоизмерительных приборов (сравнитель частоты, частотомер и др.) и инструмента; электрические и механические свойства пьезокварца; основы электролиза различных металлов; состав и свойства применяемых электролитов и растворов; правила обращения с электролитами и химическими растворами; простейшие конструкции кварцедержателей и методы крепления в них пьезокварцевых пластин; правила учета и хранения драгоценных металлов; требования, предъявляемые к качеству пластин после закрепления металлизации и к качеству пьезорезонаторов; основные сведения по электро- и радиотехнике в объеме выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Вибраторы кварцевые с частотой до 20 кГц – предварительная настройка.
2. Пластины пьезокварцевые толщиной 1–1,5 мм – настройка на частоту до 12 мГц с допуском $\pm 0,0015$ % и замером активности гальваническим способом.
3. Резонаторы с контурными пьезоэлементами – гальваническая настройка.
4. Резонаторы термостатированные – настройка с замером частоты и активности при температуре; термостатирование эталонированием.

§ 68. НАСТРОЙЩИК ПРИБОРОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

3-й разряд

Характеристика работ. Настройка нескольких типов полупроводниковых приборов одной группы на установках. Настройка и проверка пьезокварцевых пластин по частоте и активности на частотоизмерительных приборах (сравнители частоты и частотомеры) с допуском $\pm 0,005$ %. Предварительная настройка низкочастотных резонаторов напайкой дозированных настроечных дисков с помощью паяльника и снятие излишков припоя скальпелем. Настройка резонаторов на полуавтоматических пескоструйных установках и методом напыления и снятия слоя металла в вакууме с точностью до $0,003$ %. Настройка частоты пьезокерамических резонаторов при помощи обработки их по диаметру алмазным или корундовым кругом. Деление электродов дисковых пьезоэлементов электроискровым методом. Предварительная настройка частоты при помощи травления в ваннах с плавиковой кислотой. Приготовление растворов для травления по заданному рецепту. Заливка травильных ванн плавиковой кислотой и другими растворами. Укладка пьезокварцевых пластин в кассеты. Определение времени травления. Проверка концентрации растворов с помощью ареометров. Корректировка ванн. Выдержка кассет в ванне с замером частоты. Выемка кристаллов из кассет. Подшлифовка граней корундовым или другим порошком. Промывка и просушка заготовок. Измерение требуемых параметров. Проведение проб на новые партии кристаллов. Настройка блоков питания, отбор триодов, калибровка R и V, настройка узлов.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; принцип работы, назначение радиоаппаратуры и схему ее включения; устройство и основные параметры настройки полупроводниковых приборов; методы подгонки пьезокварцевых пластин на заданную частоту; процесс химического травления пьезокварца; методы определения концентрации раствора и продолжительности травления; виды неисправностей настроечного оборудования; устройство применяемых контрольно-измерительных приборов; основные сведения по электро- и радиотехнике в пределах выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Вибраторы кварцевые – настройка методом «подстроечных шайб».
2. Вибраторы кварцевые с частотой от 20 до 700 кГц – предварительная настройка.
3. Детекторы – предварительная настройка на низкой частоте (контактирование).
4. Пластины пьезокварцевые толщиной 1 мм – настройка на заданную частоту с допуском $\pm 0,005$ % с измерением температурного коэффициента частоты и активности.
5. Резонаторы вакуумные типа С2 и З2 – настройка до заданной частоты методом напыления в вакууме.
6. Резонаторы вакуумные фильтровые диаметром пластин 5,6 мм – предварительная настройка гальваническим способом.
7. Резонаторы с полированными пьезоэлементами толщиной 0,1–0,15 мм – настройка с допуском $\pm 0,001$ % методом напыления диэлектриком в вакуумных установках.
8. Триоды – настройка по всем параметрам.

§ 69. НАСТРОЙЩИК ПРИБОРОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

4-й разряд

Характеристика работ. Настройка двух групп полупроводниковых приборов, особо ответственных узлов и блоков. Настройка резонаторов методом напыления и снятия слоя металла в вакууме с точностью до $0,001$ %. Настройка пьезокварцевых пластин с помощью специальной радиоаппаратуры (радиоприемник, звуковой генератор, первичный эталон частоты, частотомер). Проверка пьезокварцевых пластин на точных измерительных приборах с допуском до $\pm 0,003$ % со снятием характеристик по частоте и активности и подгонкой температурного коэффициента частоты с допуском $\pm 1,5 \times 10^{-6}$. Настройка пластин толщиной до 0,4 мм. Установка пьезокварцевых пластин в держатели сложной конструкции. Окончательная настройка частоты и активности в эквивалентах генератора с допуском $0,003$ % путем сравнения с эталоном частоты и методом

«вторичных биений». Подгонка частоты кварцевых пьезорезонаторов методом испарения металлов в вакууме при эталонировке частоты резонаторов с точностью 1×10^{-5} . Изготовление эталонов пьезорезонаторов из водорастворимых кристаллов. Установка пластины в специальное приспособление. Настройка ее на резонансную частоту. Подтравливание пластин, имеющих запас частоты больше требуемой. Проверка сопротивления резонаторных пластин. Измерение требуемых параметров всех типов приборов. Своевременное определение дефектов в работе установки и ее подналадка.

Должен знать: устройство оборудования различных видов; устройство, назначение и условия применения точных измерительных приборов (сравнитель частоты) и инструмента; способы измерения частоты и подгонки ее в вакууме; электрические и механические свойства пластин из водорастворимых кристаллов; методы подгонки частоты пьезорезонаторов из водорастворимых кристаллов и настройки пластин из них на резонансную частоту; способы подтравливания пластин и проверки сопротивления; типы, конструкции, параметры настраиваемых полупроводниковых приборов; требования, предъявляемые к предварительной подгонке частоты; основные понятия по радио- и электротехнике в объеме выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Видеодетекторы и СВЧ-детекторы – настройка на сверхвысокой частоте.
2. Микросхемы и микросборки – настройка.
3. Пластины пьезокварцевые – окончательная настройка частоты и активности в эквивалентах генераторов с допуском $\pm 0,003$ % путем сравнения с первичным эталоном частоты и методом «вторичных биений».
4. Резонаторы кварцевые низкочастотные – окончательная настройка.
5. Резонаторы кварцевые с частотой от 1 до 20 МГц – окончательная настройка методом вакуумного подпыления.
6. Резонаторы пьезокварцевые толщиной 0,1-0,5 мм – окончательная настройка до заданной частоты с допуском $\pm 0,0015$ % и измерением частоты, активности, электрических параметров.
7. Триоды – настройка при сборке ножек с последующей проверкой характеристик готовых приборов.

§ 70. НАСТРОЙЩИК ПРИБОРОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

5-й разряд

Характеристика работ. Настройка трех и более групп полупроводниковых приборов и определение всех параметров путем СВЧ-измерений и вычислений по формулам. Настройка опытных особо сложных приборов на заданные параметры. Настройка приборов при гамма-облучении на стационарной гамма-установке. Настройка пьезокварцевых пластин и проверка их на точных измерительных приборах с допуском $\pm 0,001$ % и менее со снятием характеристик по частоте и активности и подгонкой температурного коэффициента частоты с допуском $\pm 1,5 \times 10^{-7}$. Настройка опытных и уникальных образцов пьезорезонаторов. Окончательная настройка частоты и активности эквивалента генератора с допуском до $\pm 0,001$ % и менее и уникальных пьезорезонаторов путем сравнения с первичным эталоном частоты и другими методами, обеспечивающими точность измерения частоты не ниже 1×10^{-7} . Настройка частоты и эквивалентной индуктивности пьезорезонаторов из водорастворимых кристаллов. Подключение пьезорезонаторов в радиоизмерительную схему. Настройка пьезорезонаторов из водорастворимых кристаллов на резонансную частоту для определения запаса частоты. Настройка пьезорезонаторов на настроечную и проверочную частоты. Определение разности в частоте между проверочной и фактической. Окончательная подгонка частоты с помощью лазерного излучения и ионно-плазменным методом с точностью ± 5 Гц. Снятие части металлического покрытия и подгонка частоты к номинальной с учетом поправок. Окончательная подгонка частоты под вакуумом с допуском ± 5 Гц. Откачка воздуха из баллона до вакуума 10^{-2} мм рт.ст. Проверка вакуума в баллоне с помощью свечения. Нахождение дополнительных резонансов. Проверка параметров частоты, эквивалентной индуктивности, активного сопротивления и сопротивления «по половинкам». Наладка установок для настройки и измерений. Своевременное определение и устранение неисправностей в работе установок.

Должен знать: устройство, правила наладки и регулировки установок и

контрольно-измерительных приборов для настройки; электрические схемы и способы проверки на точность различных видов оборудования; типы, конструкцию и параметры настройки опытных образцов; основные осциллографические методы измерения частоты пьезорезонаторов; методы настройки частоты и эквивалентной индуктивности; способы определения части металлического покрытия, подлежащего снятию, и методы снятия его; способы откачки воздуха из баллона и проверки вакуума, нахождения дополнительных резонансов, проверки параметров частоты, эквивалентной индуктивности и сопротивления; виды неисправностей оборудования, применяемого при настройке, и методы их устранения.

Примеры работ.

1. Детекторы полупроводниковые – настройка сигнализации уровней гамма-излучений на заданные пороги срабатывания, измерение параметров при гамма-излучении.

2. Резонаторы кварцевые с частотой от 20 до 100 МГц – окончательная настройка методами вакуумного подпыления и гальванического золочения.

3. Резонаторы опытные уникальные – настройка до заданной частоты, измерение и расчет всех параметров.

4. Резонаторы фильтровые высокочастотные от 100 МГц и выше толщиной 0,03–1,5 мм – полная настройка с допуском $\pm 0,0015\%$ и $\pm 0,02\%$.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 71. НАСТРОЙЩИК ПРИБОРОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

6-й разряд

Характеристика работ. Окончательная настройка пьезокварцевых резонаторов в диапазоне частот от 1 кГц до 100 МГц высшего класса точности при заданных температурах со снятием температурно-частотных характеристик в различных интервалах температур. Измерение и расчет эквивалентных параметров. Расчет, настройка и измерение параметров прецизионных кварцевых резонаторов для эталонов частоты. Окончательная настройка пьезокварцевых резонаторов в вакууме при заданных температурах. Настройка фильтровых пьезорезонаторов. Измерение и подгонка моночастотности. Вакуумирование и наполнение пьезорезонаторов инертным газом. Проверка вакуума в баллоне с помощью свечения. Измерения частоты пьезорезонаторов методом сравнения с первичным эталоном частоты и другими методами, обеспечивающими точность измерения не ниже 1×10^{-8} . Расчет геометрических размеров пьезоэлементов различных видов колебаний.

Должен знать: основные методы измерения и настройки частоты пьезорезонаторов различных видов колебаний; методы расчета и измерений эквивалентных параметров; методы измерения моночастотности и подавления паразитных резонансов; устройство, назначение и принцип действия измерительной аппаратуры и правила ее эксплуатации; методику расчета геометрических размеров пьезоэлементов различных видов колебаний.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 72. ОБОГАТИТЕЛЬ МИКРОПОРОШКОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Обогащение микропорошков в серной кислоте до М10. Загрузка микропорошков в ванны, заливка их серной кислотой. Промывка водой обогащенного порошка. Классификация микропорошков с целью выделения основной фракции. Загрузка микропорошками конусов для классификации. Выгрузка микропорошков из отстойников. Промывка конусов и отстойников. Обезвоживание и сушка готовых микропорошков.

Должен знать: наименование и назначение важнейших частей и принцип действия установок для обогащения и сушки микропорошков; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; способы обогащения, классификации и сушки микропорошков; назначение и свойства применяемых растворов; основные механические свойства микропорошков.

§ 73. ОБОГАТИТЕЛЬ МИКРОПОРОШКОВ

Характеристика работ. Обогащение микропорошков до заданной зернистости. Приготовление кислотного раствора требуемой концентрации. Взвешивание микропорошка. Загрузка и выгрузка ванн. Регулирование процесса обогащения по данным анализов. Классификация микропорошков. Отбор промывочных вод. Сушка отходов германия. Загрузка высушенных отходов в мельницы, просеивание и взвешивание размолотого осадка. Приготовление суспензии из различных порошков. Микроскопический анализ микропорошка.

Должен знать: устройство и способы подготовки к работе обслуживаемых установок; устройство контрольно-измерительных приборов; методику анализа отмученного микропорошка; способы получения проб для анализа; основные свойства применяемых материалов.

§ 74. ОКРАСЧИК ПРИБОРОВ И ДЕТАЛЕЙ

Характеристика работ. Окраска и лакировка простых типов изделий на специальных автоматах и полуавтоматах, а также вручную с помощью несложных приспособлений и методом окунания с последующей сушкой нанесенного покрытия. Загрузка приборов и деталей в бункеры. Лакировка маркировочных надписей кистью с последующей сушкой в термостате и регулированием температуры сушки. Многократное нанесение равномерного слоя лака на поверхность изделий. Несложная наладка агрегатов на размеры окрашиваемых и лакируемых изделий. Обслуживание налаженных автоматов и полуавтоматов. Регулирование режимов окраски и лакирования. Контроль рабочей вязкости эмали, лака, краски по вискозиметру и регулирование ее с помощью растворителей.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений; правила и способы нанесения покрытий; назначение и основные свойства применяемых красок, лаков, эмалей, растворителей; режимы сушки и правила хранения и пользования ими; правила несложной наладки оборудования.

Примеры работ.

1. Выводы приборов – лакировка окунанием.
2. Выпрямители пленочные – покрытие изоляционным лаком и пастой методом окунания или пульверизатором.
3. Детали для блоков радиодеталей – покрытие слоем лака методом окунания и сушка в термостате.
4. Детали и приборы – лакировка кистью с последующей сушкой.
5. Диоды и триоды – окраска на приспособлениях.
6. Колбы стеклянные – окраска.
7. Конденсаторы различных типов – покрытие эмалью и лаком на агрегатах вручную, пульверизатором и методом окунания.
8. Конденсаторы стеклокерамические – покрытие эмалью и сушка.
9. Конденсаторы трубчатые керамические – лакирование на центрифуге.
10. Корпуса и патрубки изделий ШР – покрытие на агрегатах эмалью и лаком, сушка.
11. Крышки конденсаторов – заливка канавки в крышке эмалью.
12. Микросборки, залитые компаундом с напыленными проводниками на гранях – лакировка.
13. Микросхемы интегральные, гибридные типа «Тропа», «Трапеция», «Посол» – лакировка.
14. Модули СВЧ и ГИС – грунтовка и окраска методом пульверизации.
15. Модули, платы, блоки, детали аппаратуры проводной связи – лакировка и сушка.
16. Платы блока ПЗУ – покрытие слоем лака методом окунания и доработка кистью вручную, заклеивание разъемов защитной пленкой.
17. Приборы полупроводниковые – лакировка, окраска.
18. Приборы с объемным плотным монтажом, блоки – лакировка пульверизатором с предохранением отдельных элементов.
19. Пьезоэлементы – лакировка.
20. Радииодетали – покрытие эмалями и лаками на центрифугах, полуавтоматах.

21. Резисторы постоянные и переменные – окраска пульверизатором на агрегатах и сушка в шкафу.

22. Резонаторы герметизированные – защита мест пайки от натекания влаги лаком кисточкой, сушка на воздухе и в сушильном шкафу.

23. Резонаторы, фильтры пьезокварцевые – покрытие маркировочных обозначений лаком вручную кисточкой.

24. Сердечники ПЗУ – покрытие изоляционным лаком на установке и сушка над спиралью.

25. Электролампы – окраска и лакировка окунанием и методом пульверизации.

26. Электросоединители всех типов, детали из пластмассы для товаров народного потребления – окраска.

§ 75. ОКРАСЧИК ПРИБОРОВ И ДЕТАЛЕЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Окраска и лакировка сложных типов приборов и деталей на оборудовании, а также вручную с помощью специальных приспособлений. Окраска радиодеталей в электростатическом поле на специальном оборудовании. Подготовка к работе, наладка и регулирование работы оборудования для нанесения покрытий. Установление режимов окраски и лакировки и регулирование их в процессе работы. Визуальный контроль качества нанесенного защитного покрытия. Предупреждение возникновения брака.

Должен знать: устройство и правила подналадки обслуживаемого оборудования; способы окраски, лакировки и сушки изделий сложной конфигурации, изготовленных из различных материалов; рецептуру и свойства красок, лаков, паст и эмалей; способы устранения мелких неисправностей в работе оборудования.

Примеры работ.

1. Баллоны – нанесение силикателя.

2. Детали генераторных ламп металлические – грунтовка и окраска кистью и пульверизатором.

3. Диоды и триоды – окраска на полуавтоматах.

4. Кинескопы цветные – окраска, лакировка.

5. Колбы стеклянные для фотоламп – окраска внутренней поверхности методом фонтанного распыления на многопозиционной машине.

6. Колпаки – заполнение смесью (цеолит, лак) на полуавтомате.

7. Конденсаторы – изготовление пленки триацетатной и этилцеллюлозной.

8. Кристаллы – нанесение равномерного слоя защитного покрытия кисточкой эмалью КО-97, вазелином КВ-3.

9. Магнитопроводы, трансформаторы и дроссели – шпаклевка, грунтовка, лакировка и окраска на окрасочно-сушильных агрегатах.

10. Переходы, печатные платы, объемный монтаж узлов, блоков – лакировка окунанием, пневматическим распылением кистью.

11. Преобразователи электронно-оптические – окраска, грунтовка, лакировка кисточкой и пульверизатором.

12. Приборы металлические – окраска и лакировка методом пульверизации вручную и на оборудовании.

13. Приборы микромодульные – окраска.

14. Приборы полупроводниковые – лакировка и окраска механическим струйным обливом на автомате; окраска методом окунания с последующим центрифугированием; нанесение эмали на поверхность прибора в области эмиттерного вывода с точной дозировкой капли при помощи шприца.

15. Провода монтажные – лакировка на машинах.

16. Радииодетали в металлических корпусах – лакировка на машинах с сушкой инфракрасными лучами.

17. Радииодетали и микросхемы – лакировка с сушкой на воздухе.

18. Радииодетали и узлы запоминающих устройств – нанесение влагозащитного покрытия лаками УР-232, Э-4100.

19. Рамки взрывозащитные для кинескопов – окраска ВЗР методом электроосаждения.

20. Резисторы – окраска и лакировка на автоматах и автоматизированных линиях.

21. Стабилитроны – окраска вручную.

22. Узлы на печатных платах, субблоки особо сложные, радиоаппаратура с большим количеством ЭРЭ – лакировка с изоляцией мест и ЭРЭ от покрытия – сушка.

23. Фильтры кварцевые, резонаторы, фотоумножители всех типов – окраска, грунтовка, лакировка методом пульверизации и вручную.

24. Электролампы – нанесение красками различных рисунков кисточкой.

§ 76. ОКРАСЧИК ПРИБОРОВ И ДЕТАЛЕЙ

4-й разряд

Характеристика работ. Грунтовка, шпаклевка, окраска и лакировка деталей и приборов со сложной конфигурацией вручную и на оборудовании с применением специальных оправок для защиты мест, не подлежащих окраске. Регулирование режимов окраски и лакировки. Наладка обслуживаемого оборудования. Приготовление шпаклевки, грунтовки, краски, лака необходимой консистенции, оттенков и цветов. Экспериментальная окраска и отделка изделий при внедрении новых красящих веществ и синтетических материалов. Определение дефектов и их устранение.

Должен знать: устройство и правила наладки обслуживаемого оборудования; назначение приспособлений для окраски, лакировки и сушки приборов; способы нанесения покрытия на изделия сложной конфигурации; рецептуру и способы приготовления шпаклевок, красок и лаков различного назначения; методы защиты непокрываемых участков от покрытия; основные виды брака и меры по его устранению.

Примеры работ.

1. Блоки арматуры приборов типа КТ-810 – защита лаком.

2. Высокочастотные дроссели, трансформаторы – грунтовка, шпаклевка, окраска, лакировка.

3. Магнитопроводы в экспортном и всеклиматическом исполнении – окраска.

4. Панели и шильды стереомагнитофонов – окраска нитрокрасками.

5. Переходы, кристаллы микромодульных приборов, резисторы и луженые проводники – защита лаком.

6. Приборы сложной конфигурации – окраска синтетическими нитроэмалями.

7. Трансформаторы и дроссели в экспортном и всеклиматическом исполнении – герметизация.

8. Электроды эмиттера, блоки арматур и кристаллы управляемых диодов – защита лаком.

§ 77. ОПЕРАТОР АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ УСТАНОВКИ РАДИОЭЛЕМЕНТОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Автоматическая установка цилиндрических радиоэлементов с осевыми выводами и перемычек без изоляции на печатные платы по заданной программе в повторно-кратковременном режиме работы. Подача радиоэлементов из сиквенсированной ленты в рабочую зону, вырезка, п-образная формовка радиоэлементов. Установка выводов в монтажные отверстия на печатной плате. Подрезка и подгибка выводов под печатной платой. Автоматическая вклейка цилиндрических радиоэлементов с выводами и перемычек без изоляции в клейкую ленту. Вырезка и переклейка радиоэлементов по программе. Контроль за правильностью и наличием ЭРЭ на печатной плате. Доустановка неустановленных радиоэлементов вручную.

Должен знать: устройство и принцип работы модуля гибкого производственного; номиналы устанавливаемых радиоэлементов; последовательность вклейки и точность установки радиоэлементов; правила запуска управляющей программы.

При установке радиоэлементов на печатные платы на автоматах различного типа с корректировкой рабочей программы при отклонениях от конструкторской документации – 4-й разряд

§ 78. ОПЕРАТОР ПРЕЦИЗИОННОЙ РЕЗКИ

Характеристика работ. Прецизионная резка заготовок и слитков полупроводниковых материалов на пластины с допуском по толщине ± 30 мкм. Резка и распиловка кристаллов, гальки и блоков под заданным углом среза на распиловочных станках алмазной пилой с допуском ± 30 мин. Резка кристаллов площадью 100 см² на затравочные пластины с соблюдением заданного допуска. Установка поправки на суппорте распиловочного станка с учетом показаний рентгенгонометра. Определение режима резки, распиловки. Подготовка станка к работе. Установка режущего инструмента.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения универсальных и специальных приспособлений, средней сложности контрольно-измерительного инструмента; назначение, правила применения и установки режущего инструмента (алмазных пил); правила и способы охлаждения обрабатываемого материала; способы разметки, ориентирования и резки кристаллов и гальки, заготовок и слитков полупроводниковых материалов; способы наладки распиловочного станка с учетом показаний рентгенгонометра; основные механические свойства обрабатываемого материала; основы технологии резания кристаллов.

Примеры работ.

1. Кристаллы – опиловка по периметру.
2. Кристаллы и галька – ориентирование по плоскости базиса или пирамиды, и распиловка на секции и блоки.
3. Кристаллы кварца – распиловка на х-секции с допуском $\pm 0,5$ мм.
4. Пластины – опиловка дефектов (бортики, запилы, проколы).
5. Пластины затравочные – распиловка на заготовки с допуском от ± 1 до $\pm 0,5$ мм.
6. Разметка х-секций на любые срезы и распиловки; распиловка на пластины с допуском по углу среза ± 6 мин.
7. Слитки германия, кремния $\varnothing 30, 40$ мм – резка на пластины, контроль толщины.
8. Слитки кремния – резка на заготовки, притирка торцов слитка.

§ 79. ОПЕРАТОР ПРЕЦИЗИОННОЙ РЕЗКИ

Характеристика работ. Прецизионная резка заготовок и слитков полупроводниковых материалов на пластины под заданным углом среза с допуском по толщине ± 20 мкм. Резка и распиловка кристаллов, гальки, блоков пьезокварца, кварца, корунда и пластин из полупроводниковых материалов на распиловочных станках алмазной пилой с допуском ± 5 мин или на сложных станках ленточного и струнного типа С-95, полуавтоматах и ультразвуковых установках. Ориентация слитков полупроводниковых материалов на установках ориентации. Расчет скорости подачи слитка. Крепление слитков и заготовок. Смена изношенного инструмента и притирка его. Контроль геометрических параметров. Одновременная работа на двух станках резки.

Должен знать: устройство, систему управления и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство универсальных и специальных приспособлений, простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента; основные свойства обрабатываемых материалов; способы обработки полупроводниковых материалов и методы рационального раскоя их; основные сведения по кристаллографии.

Примеры работ.

1. Блоки кварца – резка на пластины с различной кристаллографической ориентацией, с допуском по толщине $\pm 0,1$ мм.
2. Блоки пьезокварца – ориентирование для срезов БТ, КТ, ДТ, ЦТ и распиловка на пластины с допуском по толщине $\pm 0,1$ мм.
3. Кристаллы и галька пьезокварца – ориентирование по плоскости с допуском ± 5 мм и распиловка на секции.
4. Кристаллы кварца, не имеющие естественной огранки – нахождение оси Z и разметка.
5. Кристаллы пьезокварца площадью свыше 100 см² – распиловка на затравочные пластины.

6. Монокристаллы арсенида индия и галлия, антимонида индия – прецизионная резка с точной ориентацией.

7. Пластины кремния – наклейка, отклейка, калибровка с допуском $\pm 0,5$ мм, снятие базового среза.

8. Распиловка на пластины с допуском по углу среза ± 6 мин и по толщине $\pm 0,1$ мм.

9. Слитки германия, кремния диаметром 60 мм – резка на пластины.

§ 80. ОПЕРАТОР ПРЕЦИЗИОННОЙ РЕЗКИ

4-й разряд

Характеристика работ. Прецизионная резка слитков и заготовок полупроводниковых материалов на полуавтоматах с точностью ориентации ± 30 мин. Распиловка и резка кристаллов и заготовок сложных геометрических форм с допуском $\pm 0,05-0,15$ мм. Распиловка кристаллов, гальки, блоков и пластов под заданным углом среза и секций на пластины на станках различной конструкции и ультразвуковой установке с допуском по углу среза ± 2 мин при толщине заготовок до 1 мм с допуском $\pm 0,1$ мм. Распиловка кристаллов с уникальными площадями. Ориентирование по различным плоскостям и осям с разметкой. Наблюдение за исправностью станка или установки, их настройка и наладка. Набор и закрепление режущего инструмента. Установка приспособлений к ультразвуковым и электроискровым установкам. Смена износившегося режущего инструмента и приспособлений.

Должен знать: устройство оборудования для прецизионной резки кристаллов; кинематику, электрические схемы, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента; систему допусков и посадок, качества и классы чистоты обработки; способы распиловки кристаллов под заданным углом среза.

Примеры работ.

1. Блоки и кристаллы – ориентирование, распиловка на х-секции с допуском ± 2 мин, резка на пластины с допуском $\pm 1,5$ мин.

2. Кристаллы и галька пьезокварца – ориентирование по плоскости с допуском ± 2 мин и распиловка на секции.

3. Кристаллы пьезокварца – ориентирование для срезов АТ, ЖТ, МТ, НТ и распиловка с допуском по толщине $\pm 0,1$ мм; распиловка на затравочные пластины площадью 150 см² и с допуском ± 15 мин.

4. Лейкосапфир – резка на бруски и пластины толщиной 1 мм с точностью ориентации до 3° .

5. Пластины кварцевые (пакеты) – распиловка на 2-4 части.

6. Пластины кремниевые – ультразвуковое долбление лунок.

7. Платы лейкосапфира – обрезка в размер 32х22 и 22х26 мм.

8. Полупроводниковые материалы – долбление глухих и сквозных отверстий.

9. Слитки кремния диаметром 76 мм – ориентированная резка на пластины.

10. Стеклоблоки стеклопленочных конденсаторов – ориентирование на плоскости и распиловка на секции.

§ 81. ОПЕРАТОР ПРЕЦИЗИОННОЙ РЕЗКИ

5-й разряд

Характеристика работ. Ориентированная прецизионная резка заготовок и слитков полупроводниковых материалов на пластины, бруски на станках алмазной резки различного типа с разбросом по толщине ± 10 мкм. Резка выводов полупроводниковых приборов из проволоки специальных сплавов диаметром 0,4–1,5 мм на полуавтоматах резки (разброс по длине не более $\pm 0,15$ мм, угол среза торца не более 0,25 мм, заусенцы не более 0,03 мм, стрела прогиба не более 0,2 мм). Наблюдение за исправностью электрической и механической частей станка, его настройка и наладка. Установка и настройка режущего инструмента (алмазный нож). Контроль качества натяжки диска. Подбор оптимальных режимов резки. Выявление неполадок в работе оборудования и их устранение. Смена изношенных алмазных дисков.

Должен знать: кинематику, электрические схемы и способы проверки на

точность различных моделей обслуживаемого оборудования; правила определения режимов резания; правила настройки и регулировки сложного контрольно-измерительного инструмента; способы крепления и выверки обрабатываемых изделий и режущего инструмента.

Примеры работ.

1. Блоки пьезокварца – распиловка на элементы с допуском по углу среза ± 3 мин и по толщине $\pm 0,1$ мм на станках, оснащенных пилой с внутренней режущей кромкой.

2. Монокристаллы галлий-гадолиниевого, неодим-галлиевого, кальций-германиевого граната – ориентированная резка на пластины.

3. Слитки кремния диаметром 100 мм – резка на пластины.

§ 82. ОПЕРАТОР ПРЕЦИЗИОННОЙ РЕЗКИ

6-й разряд

Характеристика работ. Ориентированная прецизионная резка заготовок и слитков полупроводниковых материалов диаметром свыше 100 мм на пластины на автоматизированном агрегате с программным управлением с разбросом по толщине ± 10 мкм. Установка и настройка режущего инструмента, контроль за его исправностью. Регулировка агрегата и подналадка режущего инструмента в процессе работы. Составление и корректировка программы автоматической работы агрегата. Определение направления и величины ухода режущей кромки. Правка режущего инструмента, снижение величины ухода режущей кромки.

Должен знать: конструкцию и принцип действия оборудования с программным управлением; способы проверки и регулировки параметров работы обслуживаемого оборудования; методы контроля качества резки.

§ 82а. ОПЕРАТОР ПРЕЦИЗИОННОЙ РЕЗКИ

7-й разряд

Характеристика работ. Ориентированная прецизионная резка заготовок и слитков полупроводниковых материалов диаметром до 150 мм на пластины на автоматизированном агрегате с программным управлением. Регулировка агрегата и подналадка его в процессе работы. Резка опытных кремниевых пластин диаметром до 150 мм с повышенными требованиями по качеству и кремниевых пластин для изделий особых серий. Контроль качества резки пластин с применением специального инструмента и приспособлений. Подбор и корректировка режимов резки по результатам контроля качества пластин. Проверка ориентации методом световых фигур с применением лазерного источника. Подточка сколов на пластинах после резки.

Должен знать: конструкцию и принцип действия оборудования для прецизионной резки пластин диаметром до 150 мм; методы подбора режима резки в зависимости от требований к качеству пластин; устройство и правила применения измерительного инструмента, приспособлений, приборов; требования нормативных материалов к изделиям различного назначения.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 83. ОПЕРАТОР ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

3-й разряд

Характеристика работ. Проведение фотолитографических операций по совмещению элементов рисунка топологии схемы на пластине с соответствующими элементами на фотошаблоне с точностью ± 5 мкм на установках совмещения и экспонирования. Экспонирование, проявление и задубливание фотослоя, а также травление различных материалов (окиси кремния, металлов и многокомпонентных стекол) по заданным режимам. Контроль качества травления. Термообработка, отмывка фотошаблонов в процессе их эксплуатации. Приготовление растворов для проявления, травления. Фильтрация фоторезиста. Снятие фоторезиста в кислотах, органических растворителях. Защита поверхности пластин пассивирующей пленкой. Контроль качества клина, проявления и травления на микроскопах. Измерение

вязкости фоторезиста.

Должен знать: назначение, устройство, правила и способы подналадки оборудования, приспособлений и инструмента (микроскопов, ультрафиолетовой и инфракрасной ламп, термостата, контактных термометров и вискозиметров); режимы проявления фотослоев; технологические параметры травления различных материалов; подбор времени экспонирования и травления; основные свойства фоточувствительных эмульсий и их компонентов.

Примеры работ.

1. Заготовки масок, ферритовые металлизированные пластины – получение копии изображения схемы (экспонирование, проявление, дублирование, окрашивание, промывка и т.д.).

2. Маски биметаллические – изготовление методом фотохимического травления.

3. Микросхемы интегральные гибридные типа «Посол» – нанесение фоторезиста, проявление изображения, удаление фоторезиста.

4. Микротрасформаторы планарные – проведение последовательного ряда фотохимических операций.

5. Пластины – нанесение фоторезиста, ретушь его в соляной кислоте.

6. Пластины кремния – нанесение, сушка, совмещение не критичных фототравировок, экспонирование, проявление, задубливание фотослоя.

7. Платы печатные и пластины, изготавливаемые методом фотохимического травления – проявление и удаление фоторезиста.

8. Пленочные схемы СВЧ – проведение цикла фотолитографических операций.

9. Подложки ситалловые – травление, экспонирование.

§ 84. ОПЕРАТОР ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

4-й разряд

Характеристика работ Проведение всего цикла фотолитографических операций с разными материалами на одном образце с точностью совмещения ± 2 мкм. Травление многослойных структур (Al-Mo-Al) и сложных стекол (ФСС, БСС). Подбор и корректировка режимов нанесения, экспонирования, проявления и травления в зависимости от применяемых материалов. Отмычка фотошаблонов, нанесение и сушка фоторезиста, проявление, задубливание, травление на автоматических линиях. Определение толщины фоторезиста и глубины протравленных элементов с помощью профилографа и профилометра. Определение адгезии фоторезиста и плотности проколов с помощью соответствующих приборов. Замер линейных размеров элементов под микроскопом. Совмещение маски и фотошаблона по реперным модулям и элементам. Определение процента дефектных модулей на фотошаблоне в процессе эксплуатации. Ретушь копии схемы с помощью микроскопа. Аттестация геометрических размеров элементов на маске и пластине кремния с помощью микроскопа с точностью ± 3 мкм; на фотошаблоне – с точностью $\pm 0,2$ мкм. Проведение процесса двухсторонней фотолитографии. Определение неисправностей в работе установок и автоматического оборудования и принятие мер по их устранению.

Должен знать: устройство, правила наладки и проверки на точность поддержания технологических режимов обслуживаемых установок и автоматов; правила настройки микроскопов; способы приготовления и корректирования проявляющих и других растворов; технологический процесс изготовления изделий (транзисторы, твердые схемы); причины изменения размеров элементов, неровности краев, недостаточной их резкости и методы их устранения; фотохимический процесс проявления фоточувствительных эмульсий; способы определения дефектов на эталонных и рабочих фотошаблонах; общие сведения по электротехнике, оптике и фотохимии.

Примеры работ.

1. Диоды, ВЧ-транзисторы, фотошаблоны с размерами элементов более или равными 10 мкм – проведение всего цикла фотолитографических операций.

2. Заготовки масок – электрохимическое никелирование.

3. Микросхемы интегральные гибридные типа «Посол» – проведение экспонирования с предварительным совмещением, травление.

4. Микротранзисторы, микросхемы и твердые схемы – проведение полного цикла фотохимических операций при изготовлении.

5. Пластины – проведение полного цикла фотолитографических операций,

защита фоторезистом; не планарная сторона пластин – защита.

6. Пластины ИС стеклянные с размерами элементов более 10 мкм – контроль качества проявления, травления.

7. Пластины, фотошаблоны после фотолитографии – контроль качества поверхности под микроскопом МБС.

8. Платы печатные, микросхемы СВЧ, сетки молибденовые и вольфрамовые – травление.

9. Подложки, подложки ситалловые, микросхемы СВЧ – нанесение фоторезиста с помощью центрифуги с контролем оборотов по графику, определение толщины слоя фоторезиста.

10. Поликремний – проведение полного цикла фотолитографии.

11. Проведение процесса фотолитографии для получения рельефа из напыленных металлов: ванадий + молибден + алюминий с предварительным совмещением заданной точности.

12. Проекционная фотолитография – подбор экспозиции и резкости на установках проекционной фотолитографии.

13. Сетки мелкоструктурные – изготовление.

14. Теневые маски для цветных кинескопов – контроль качества отверстий и поверхностей, исправление дефектов под микроскопом.

15. Фотошаблоны – контроль качества поверхности под микроскопом МБС или МБИ-11; контроль размеров на соответствие паспортным данным под микроскопом МИИ-4.

16. Фотошаблоны эталонные – изготовление.

§ 85. ОПЕРАТОР ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

5-й разряд

Характеристика работ. Проведение фотолитографических операций по изготовлению теневых масок со сложной конфигурацией и асимметричным расположением отверстий; совмещенных микросхем, состоящих из полупроводниковой активной подложки с напыленными пленочными элементами; выводных рам для интегральных схем, трафаретов и других узлов и деталей, требующих прецизионной обработки. Проведение фотолитографических операций на многослойных структурах с размерами элементов менее 10 мкм с точностью совмещения ± 1 мкм. Выбор и корректировка оптимальных режимов проведения фотолитографических процессов в зависимости от типа подложки, применяемых материалов и результатов выполнения предшествующих операций. Работа на установке с точностью совмещения ± 2 мкм. Обслуживание установки совмещения: контроль освещенности рабочей поверхности, зазоров и давления. Определение величины рассовмещения комплекта эталонных и рабочих фотошаблонов, оптической плотности фотошаблонов на микроинтерферометре и микрофотометре, оптической прозрачности теневых масок на денситометре с точностью до 2 мкм. Оценка качества фотолитографии (качества травления, величины рассовмещения, неравномерности края, соответствия топологии на пластине конструкторской документации). Нанесение светочувствительных эмульсий и проведение процесса фотозэкспонирования для получения заготовок маски и растворов цветного кинескопа.

Должен знать: конструкцию, механические, электрические и оптические схемы установок совмещения различной конструкции; правила определения режимов прецизионной фотолитографии для изготовления твердых и совмещенных микросхем; правила настройки и регулировки сложных контрольно-измерительных приборов; принцип действия и правила работы на установке сравнения фотошаблонов, микроинтерферометре, микрофотометре, денситометре; способы крепления и выверки пластин для многократного совмещения; основы физико-химических процессов фотолитографического получения микросхем.

Примеры работ.

1. Магнитные интегральные схемы, пластины БИС, ВЧ (СВЧ) транзисторов с размерами элементов менее 10 мкм – проведение полного цикла фотолитографических операций.

2. Маски теневые и совмещенные микросхемы – проведение полного цикла фотолитографических операций с самостоятельной корректировкой режимов работы.

3. Пластины, изготавливаемые методом химфрезерования – вытравливание контура с контролем процесса травления под микроскопом, контроль готовых

пластин.

4. Платы печатные и пластины, изготавливаемые методом химфрезерования – нанесение фоторезиста на заготовки с определением равномерности покрытия по толщине, экспонирование с предварительным совмещением фотошаблона.

5. Транзисторы, диоды – совмещение с точностью от 2 мкм и более.

6. Фоторезисты – фильтрация через специальные приспособления.

7. Фотошаблоны – контроль качества под микроскопом с разбраковкой по 5–10 параметрам; изготовление на фотоповторителях.

8. Фотошаблоны рабочие и эталонные – определение рассовмещения комплекта на установке сравнения фотошаблонов.

9. Фотошаблоны эталонные – подготовка к контактной печати.

§ 86. ОПЕРАТОР ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

6-й разряд

Характеристика работ. Проведение всего цикла фотолитографических операций по изготовлению микросхем и пластин различных типов с размерами элементов менее 5 мкм и точностью совмещения $\pm 0,5$ мкм. Обслуживание всех видов установок совмещения, применяемых в прецизионной фотолитографии. Контроль качества проявленного и травленного рельефов. Работа со всеми видами фоторезистов (негативным и позитивным) с применением любых типов ламп ультрафиолетового свечения, самостоятельный подбор и корректировка режимов работы. Выявление и устранение причин, вызывающих низкое качество фотошаблонов в процессе их изготовления. Аттестация геометрических размеров элементов на маске с помощью микроскопов с точностью ± 1 мкм. Изготовление сложных фотокопий масок и растров на пластинах из металла марки МП95-9 и стекла путем негативного и позитивного копирования с точностью совмещения оригиналов до 1–2 мкм.

Должен знать: конструкции, способы и правила проверки на точность оборудования прецизионной фотолитографии; химические и физические свойства реагентов и материалов, применяемых в работе; методы определения последовательности и режимов фотолитографических процессов для микросхем и дискретных приборов различной сложности; расчеты, связанные с выбором оптимальных режимов ведения процесса; методы определения пленок на интерферометрах.

Примеры работ.

1. Микротранзисторы и твердые схемы – проведение полного цикла фотохимических операций при изготовлении.

2. Пластины БИС, СВБИС, транзисторов, СВЧ-транзисторов с размерами элементов менее 5 мкм – контроль после задубливания, травления, фотолитографии, классификация по видам брака.

3. Фотошаблоны образцовые прецизионные – изготовление опытных партий.

4. Фотошаблоны эталонные – определение пригодности изготовленного комплекта для изготовления рабочих копий.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 87. ОПЕРАТОР ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

7-й разряд

Характеристика работ. Проведение полного цикла фотолитографического процесса по изготовлению сверхбольших интегральных схем (СВИС) с размерами элементов 2 мкм, точностью совмещения $\pm 0,15$ мкм и размером рабочего модуля 10x10 мм. Обслуживание установок совмещения и мультипликации всех типов, установок нанесения и сушки, проявления и задубливания фоторезиста на линии типа «Лада-150» с программным управлением. Ввод коррекции на совмещение слоев, оценка значения масштаба и разворота на проекционной печати, качества совмещения внутри модуля и по полю пластины. Ввод рабочих программ для обеспечения автоматического режима работы оборудования. Определение дефектности фоторезиста и локализация узла оборудования, генерирующего дефекты. Измерение линейных размеров на автоматическом измерителе типа «Zeitz». Входной контроль металлизированного промежуточного оригинала (МПО), подготовка его к работе, сборка и выдача в работу с двухсторонней защитой

пелликллом.

Должен знать: конструкцию и принцип работы фотолитографического оборудования с программным управлением; правила пользования автоматической системой управления движением пластин; методы корректировки технологических режимов формирования фоторезистивных покрытий по результатам контроля основных характеристик фоторезиста и лака.

Примеры работ.

1. Металлизированные промежуточные оригиналы – изготовление пробных отъемов, контроль совмещаемости слоев.

2. Рамки контактные, шаблоны пленочные с допуском несовмещения 15 мкм – проведение полного цикла фотолитографических операций.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 88. ОПЕРАТОР УСТАНОВКИ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА ЧИПОВ РАДИОЭЛЕМЕНТОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Автоматическая установка чипов радиоэлементов на печатные платы по заданной программе на установке ЭВ-8317. Распаковка чипов. Подключение электро- и пневмосети. Проверка заданных координат и запуск рабочей программы. Загрузка чипов в бункер с применением сжатого воздуха. Визуальный контроль за движением чипов по направляющим загрузочного вибрационного устройства. Контроль за установкой чипов на платы. Периодическая загрузка элементов и смена катушек. Замена плат.

Должен знать: устройство, принцип действия и правила эксплуатации установки ЭВ-8317 и другого обслуживаемого оборудования; навыки работы с ЭВМ, электро- и пневмосистемами; методы ввода рабочих программ; значения команд операционных режимов и правила их применения; принцип работы и условия применения измерительного инструмента (микроскоп, индикатор, динамометр и др.).

§ 89. ОПЕРАТОР УСТАНОВОК ПЕСКОСТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ

2-й разряд

Характеристика работ. Пескоструйная обработка деталей простой конфигурации с помощью пескоструйного аппарата. Подготовка песка для пескоструения (очистка, промывка, сушка и др.). Загрузка его в камеру пескоструйного аппарата. Чистка и смазка аппарата.

Должен знать: основные сведения об устройстве и обслуживании применяемого оборудования и приспособлений; правила загрузки пескоструйного аппарата; способы очистки, промывки и сушки песка.

§ 90. ОПЕРАТОР УСТАНОВОК ПЕСКОСТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ

3-й разряд

Характеристика работ. Пескоструйная и гидropескоструйная обработка деталей средней сложности. Очистка сжатым воздухом, ультразвуковая промывка и сушка. Установление и регулирование рабочего давления воздуха при пескоструении. Проверка качества и определение пригодности песка для обработки. Загрузка абразивного микропорошка в бункер микропескоструйного аппарата. Подготовка оборудования и приспособлений к работе, их наладка и регулирование режимов работы.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и правила регулирования пескоструйной обработки; абразивные свойства песка и микропорошков; назначение и условия применения приспособлений.

Примеры работ.

1. Алюминиевые листы размером 1010x505x0,8 мм, алюминиевая фольга в рулоне размером 0,12x105 мм и 0,04x105 мм – обработка на гидropескоструйном аппарате.

2. Выводы кварцедержателя, кожухи – очистка.

3. Галька и пьезокварц – полная обработка на пескоструйном аппарате.

4. Детали керамические для ЭВП, лодочки для отжига деталей, подвески монтажные для гальванического покрытия пружин контактных – пескоструйная обработка.

5. Изделия электронной техники (ИМС, транзисторы, диоды) – пескоструйная обработка.

6. Платы из органического стекла и трубки – полная обработка.

7. Платы различной конфигурации – полная обработка на микропескоструйном аппарате.

8. Платы различной конфигурации из гетинакса, текстолита и стеклотекстолита – первичная пескоструйная обработка.

9. Пуансоны для прессования экранов кинескопов – обработка внешней поверхности.

§ 91. ОПЕРАТОР УСТАНОВОК ПЕСКОСТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ

4-й разряд

Характеристика работ. Обработка поверхностей деталей сложной конфигурации на оправках, плоских миниатюрных многоштырьковых ножек – на пескоструйном аппарате карусельного типа и в пескоструйной камере с защитой резьбовых отверстий и отдельных частей поверхности. Обработка деталей и изделий электронной техники с помощью пескоструйного, микропескоструйного аппаратов и гидроабразивной установки. Обработка стеклоформирующего инструмента с целью обеспечения необходимой степени шероховатости. Проверка качества пескоструйной обработки в соответствии с ТУ и контрольной документацией. Наладка и мелкий ремонт пескоструйного аппарата и приспособлений, применяемых при обработке.

Должен знать: устройство и способы подналадки аппаратов и приспособлений для пескоструения; основы процесса пескоструйной обработки поверхностей; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительного инструмента (штангенциркуль, микроскоп, угольник, линейка и др.); основные неисправности и мелкий ремонт (без замены износившихся частей) аппаратов, приспособлений и вспомогательного оборудования; отсев электрокорунда определенной зернистости.

Примеры работ.

1. Волноводы – матирование.

2. Выводы ножек сложной конфигурации, в том числе с многорядным расположением выводов – снятие остекловки.

3. Выводы плоских однорядных ножек для электронно-лучевых и фотоэлектрических приборов – очистка.

4. Изделия электронной техники (БИС, транзисторы) – пескоструйная обработка.

5. Ножки штампованные – очистка выводов.

6. Рентгенооптические электронные преобразователи – обработка алюминиевых подложек для экранов.

7. Фланцы различной конфигурации из смолы – полная и местная обработка.

§ 92. ПРЕССОВЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

2-й разряд

Характеристика работ. Прессование керамических, пьезокерамических, ферритовых и стеклоэмалевых деталей простой формы и опрессовка секций конденсаторов на гидравлических, механогидравлических прессах и автоматах. Опрессовка пакетов слюдяных конденсаторов. Прессование изделий средней сложности на пневматических прессах, объединенных в полуавтоматическую линию. Опрессовка секций конденсаторов в трубцинах. Взвешивание порошковых радиокерамических масс и связок. Загрузка и обслуживание смесителей. Введение связок в порошковые массы согласно дозировке. Изготовление таблеток различной конфигурации методом холодного прессования или с подогревом из керамических масс на механических и гидравлических прессах. Протяжка трубок с подогревом и без подогрева. Протягивание изделий диаметром от 3,4 до 4,5 мм на вакуум-прессах. Контроль размеров и веса прессуемых изделий в процессе прессования и качества отпрессованных изделий визуально и с помощью различных

приспособлений.

Должен знать: основные сведения об устройстве, принцип действия и правила эксплуатации обслуживаемого оборудования; назначение контрольно-измерительных приборов и приспособлений; наименование, состав и свойства материалов, используемых для прессования; порядок введения связок в порошковые массы; факторы, влияющие на качество прессования; допустимые размеры на прессуемые изделия; виды брака и меры по его устранению.

Примеры работ.

1. Детали и изделия малогабаритные простые керамические – прессование.
2. Детали металлокерамических корпусов интегральных схем – прессование из гранулата, обволоченного алюминиевой пудрой; замоноличивание (опрессовка).
3. Детали шнурообразные, доньшки для микросхем, изоляторы малогабаритные – прессование на гидропрессах.
4. Заготовки керамических конденсаторов – прессование на одно- и двухползунковых автоматах.
5. Заготовки металлокерамических корпусов (платы) – подпрессовка металлизационного слоя на линии рихтовки.
6. Изделия весом до 50 г (в обожженном виде) – прессование в многоместных пресс-формах; весом 50–100 г (в обожженном виде) – прессование в одногнездных пресс-формах.
7. Изделия пьезокерамические весом до 100 г (в прессованном виде) – прессование на различных прессах.
8. Массы керамические и ферритовые, оси фигурные – вакуумирование и протяжка.
9. Основания блоков-переходников, сердечники П-образные для трансформаторов, сердечники (П-110А, П-110П, П-110), ферритовые кольца для отклоняющей системы телевизоров, кольца раструбные, сердечники чашечные – прессование на автоматах и гидравлических прессах.
10. Резисторы непроволочные постоянные типа ТО-М и пленочные типа МГП – опрессовка в многоместных пресс-формах.
11. Резисторы ТВО – опрессовка с предварительным подогревом.
12. Секции конденсаторов – опрессовка на гидравлических давлением 10 т и пневматических прессах.
13. Сердечники стержневые – прессование на гидравлических прессах; сердечники Ш-образные и кольцевые весом до 10 г – прессование на автоматах.
14. Сердечники ферритовые, подстроечные – прессование на ручных прессах.
15. Схемы гибридные (краны, крышки, ножки), радиодетали простой конфигурации, таблетки анодные из танталового порошка – прессование.
16. Таблетки для герметизации – прессование на автоматических прессах.
17. Таблетки для керамических конденсаторов, таблетки стеклянные, коробки для блоков-переходников – прессование на гидропрессах и автоматах.
18. Ферритовые изделия простой конфигурации – протяжка на вакуум-прессах, прессование на гидравлических прессах и многопозиционных прессах-автоматах.

§ 93. ПРЕССОВЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

3-й разряд

Характеристика работ. Прессование сложных керамических, пьезокерамических и ферритовых деталей из различных пресс-порошков в стационарных и съемных пресс-формах на гидравлических, пневматических и ротационных прессах, многошпиндельных и многопозиционных автоматах. Вакуум-прессование массы и протяжка заготовок различной формы и размеров. Опрессовка бумажных малогабаритных защитных конденсаторов с измерением емкости и допрессовкой. Подпрессовка пакетов слюдяных конденсаторов с доведением емкости до требуемого значения по микрофарадометру. Прессование таблеток из пресс-порошков (фенопласта и аминопласта) на таблетировочных машинах. Прессование сложных керамических и ферритовых изделий в магнитном поле из пресс-порошков и паст на гидравлических и пневматических прессах. Экспериментальное прессование ферритовых изделий из паст в магнитном поле с подбором его величины. Опытное прессование изделий сложной конфигурации из массы с подбором магнитного поля. Горячее прессование в магнитном поле изделий из магнитомягких материалов. Введение по рецепту связок в порошки радиокерамических масс. Загрузка и выгрузка смесителей и вакуум-прессов всех

систем. Нанесение токопроводящей порошкообразной массы на керамику объемных резисторов, нагрев заготовок в электропечи с предварительной теплоизоляцией; запрессовка слоя на гидравлическом многошпиндельном автомате, распрессовка оснований. Проверка величины сопротивления на приборе после запрессовки. Регулирование температуры, давления и времени прессования. Определение качества прессуемых материалов по влажности, цвету и другим внешним признакам.

Должен знать: устройство, правила эксплуатации и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство и правила применения контрольно-измерительного инструмента; состав применяемых радиокерамических масс и связок; рецептуру керамических, пьезокерамических и ферритовых пресс-порошков; способы измерения емкости секций, зависимость емкости и электромагнитных параметров от изменения давления; зависимость величины магнитного поля от зазора магнитопровода; методы определения количества допрессовок и времени прессования; правила оформления сопроводительных документов.

Примеры работ.

1. Диоды – опрессовка с предварительным подогревом пресс-форм на гидравлических прессах.

2. Заготовки для конденсаторов – прессование на многошпиндельных автоматах.

3. Изделия весом свыше 100 г (в обожженном виде) – прессование в одно-, двух- и четырехгнездовых пресс-формах.

4. Изделия из корундовой массы весом свыше 500 г, изделия пьезокерамические весом до 300 г (в прессованном виде), керамика внутривольтовая – прессование на различных прессах.

5. Изоляторы из пресс-порошков – горячее прессование с подогревом пресс-форм.

6. Колодки нижние и верхние ПЛК-7, 9 – прессование с наладкой на полуавтоматах.

7. Кольца керамические, плиты, рамки – прессование с запрессовкой различного количества металлических штырьков.

8. Конденсаторы стеклокерамические – горячее прессование.

9. Магнитодиэлектрики всех типов – прессование и протяжка.

10. Микроплаты и стеклянные таблетки – прессование на двухползунковых автоматах.

11. Оси фигурные из различных керамических масс – протяжка с вакуумированием.

12. Основания переменных объемных резисторов – запрессовка токопроводящего слоя.

13. Основания переменных резисторов СП, втулки резьбовые изоляционные, крышки плоские – прессование фенопластов и аминопластов на таблетировочных машинах и гидравлических прессах.

14. Пакеты керамических варисторов, дисков, конденсаторов – прессование на различных прессах.

15. Пакеты слюдяных конденсаторов – опрессовка.

16. Панели ПЛ-1К, 2К, ПЛЗ – прессование на пневматических прессах.

17. Панели ПЛК-50, платы переключателей диапазонов, роторы и статоры подстроечных керамических конденсаторов – прессование на гидравлических прессах.

18. Панели, планки, корпуса с отверстиями сложной конфигурации, мосты, основания переменных конденсаторов – прессование на автоматах, пневматических и гидравлических прессах.

19. Раструбы, сердечники П-образные и Ш-образные весом свыше 100 г (в обожженном виде), пластинчатые сердечники – прессование на автоматах в одно- и двухместных пресс-формах.

20. Резисторы переменные объемные СПО – запрессовка токопроводящего слоя в керамические заготовки на прессах-полуавтоматах и проверка полученных номиналов.

21. Резисторы постоянные объемные типа ТВО – прессование на прессах в мелкосерийном производстве с проверкой величины омического сопротивления на приборе.

22. Резисторы СП-0,4 – прессование основания и оси с траверсой.

23. Роторы и статоры подстроечных керамических конденсаторов –

прессование на многошпиндельных автоматах.

24. Секции бумажных малогабаритных конденсаторов – опрессовка на пневматических прессах.

25. Сердечники броневые типа Б, ОБ – прессование из ферритового пресс-порошка на прессах и на сдвоенных прессах-автоматах.

26. Сердечники броневые ферритовые типа ОБ, П-образные сердечники типа ПК и всех других типов – прессование в многоместных пресс-формах.

27. Сердечники кольцевые сложной конфигурации – прессование на прессах-автоматах.

28. Сердечники ферритовые с ППГ – прессование на роторных прессах-автоматах при многостаночном обслуживании.

29. Стеклоизоляторы малогабаритные – прессование на автоматах.

30. Транзисторы – герметизация пресс-материалом К-81-39С методом прессования на гидравлических и пневматических прессах.

31. Трубки для радиокерамики всех типов – протяжка.

32. Ферритовые изделия сложной конфигурации – прессование на гидравлических прессах и прессах-автоматах, протяжка на вакуумных прессах.

§ 94. ПРЕССОВЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

4-й разряд

Характеристика работ. Прессование изделий сложной конфигурации, малогабаритных таблеток из пресс-порошка на таблетировочных машинах, таблеток стекломалевых конденсаторов на прессах-автоматах с одновременным нанесением серебросодержащих обкладок в заданный номинал. Выборочные измерения емкости. Регулирование давления. Подбор количества обкладок на заданную емкость и режимов прессования. Определение качества прессования по внешнему виду и электропараметрам. Изготовление пакетов конденсаторов с одновременной их металлизацией методом напрессовки металлической пленки с помощью фигурных пуансонов. Резка пакетов на заданный размер и прессование на полуавтоматической линии. Прессование керамических и пьезокерамических деталей на многошпиндельных автоматах с их наладкой; ферритовых изделий сложной конфигурации и экспериментальных изделий – на гидропрессах, вакуум-прессах и прессах-автоматах. Герметизация полупроводниковых приборов и микросхем на прессах различных типов. Визуальная проверка приборов, ориентированная загрузка их в пресс-формы. Перестройка пресса-автомата при переходе на другой номинал. Набор прессуемых заготовок в спутник. Сборка пресс-форм и настройка пресса на заданный номинал. Подбор порошков определенного гранулометрического состава и влажности. Определение и регулирование температуры в печи. Прессование крупногабаритных кольцевых и Ш-образных сердечников для специальной аппаратуры. Вакуумирование и протяжка заготовок из всех видов масс. Определение качества вакуумирования.

Должен знать: устройство и правила обслуживания прессов-автоматов различных систем; кинематику, электрические схемы, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; принцип действия контрольно-измерительных приборов, инструмента и приспособлений; рецептуру керамических и стекломалевых масс, серебросодержащей пасты, связок; режим обжига; способы регулирования и замены мундштуков; правила и способы равномерного распределения порошка в пресс-формы; допустимые пределы износа пресс-форм; меры по устранению брака при прессовании.

Примеры работ.

1. Детали резисторов СПЗ-23, СПЗ-24, корпуса резисторов СПЗ-12 – прессование с применением сложных пресс-форм и разъемных приспособлений.

2. Диски и пакеты керамических варисторов всех видов и различного диаметра – прессование.

3. Изделия из керамической пленки – горячее прессование с подогревом пресс-форм.

4. Изделия пьезокерамические весом свыше 300 г (в прессованном виде) – прессование на различных прессах.

5. Конденсаторы керамические монолитные – изготовление пакетов на автоматических и полуавтоматических линиях.

6. Конденсаторы слюдяные – горячая опрессовка.

7. Конденсаторы стекломалевые всех видов и размеров – прессование

требуемого номинала с заданным допуском.

8. Магнитодиэлектрики – прессование и протяжка всех типов изделий.

9. Микросердечники, сердечники ферритовые с ППГ – прессование на автоматах типа Ф2-1, Ф2-3.

10. Микросхемы – герметизация прессованием в многоместных (свыше 144 мест) пресс-формах.

11. Основания для сборки гибридных микросхем, позисторы – прессование.

12. Платы-заготовки металлокерамических корпусов – прессование на полуавтоматических линиях «Ободок-15».

13. Пьезорезонаторы – прессование на многошпиндельных автоматах.

14. Сердечники для строчных трансформаторов типа ПК, сердечники тонкостенные раструбные – прессование.

15. Трубки керамические для резисторов ТВО до 2 Вт – опрессовка на автоматах с получением нужных номиналов.

§ 95. ПРЕССОВЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

5-й разряд

Характеристика работ. Прессование изделий особо сложной конфигурации из различных пресс-материалов на гидравлических прессах, оснащенных программным управлением. Настройка и управление установкой токов высокой частоты для предварительного нагрева пресс-материала. Прессование малогабаритных таблеток из различных пресс-материалов на оборудовании, поддерживающем массу таблеток до 2 % по фенопласту. Подготовка к процессу прессования. Визуальная проверка приборов, сборка пресс-форм и настройка пресса на заданный номинал. Подбор порошков определенного гранулометрического состава и влажности. Корректировка технологических параметров в процессе прессования. Контроль качества отпрессованных (герметизированных) изделий. Участие в ремонте оборудования. Ведение записей в технологическом журнале.

Должен знать: устройство, кинематические и электрические схемы, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; технологический процесс прессования (герметизации) изделий; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов, инструмента и спецоснастки; влияние технологических параметров и качественных показателей пресс-материалов на качество изделий; допустимые пределы износа пресс-форм; виды брака и способы его устранения.

Примеры работ.

1. Микросхемы, транзисторы, диодные матрицы – герметизация на рамках выводных пресс-композиций.

2. Приборы полупроводниковые – герметизация пресс-материалом.

§ 96. ПРЕССОВЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

6-й разряд

Характеристика работ. Герметизация интегральных микросхем (ИМС, БИМС) сложной конфигурации в многоместных и многопунжерных пресс-формах на гидравлических прессах, оснащенных программным управлением. Расчет поправок для программного управления режимом герметизации (прессования) для каждого типа пресса и пресс-формы. Визуальная проверка приборов. Ориентированная загрузка в пресс-формы подложек, таблеток, рамок выводных композиций при помощи специальной оснастки. Переналадка пресса при переходе на другой номинал. Корректировка режимов герметизации. Контроль качества герметизации на рентгеновской установке. Ремонт загрузочных кассет.

Должен знать: устройство, кинематические и электрические схемы, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; условия применения контрольно-измерительных приборов, инструмента и приспособлений; способы равномерного распределения порошка в пресс-формы; виды брака и меры по его устранению.

§ 97. ПРОМЫВЩИК ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ

Характеристика работ. Очистка, обезжиривание и промывка деталей и узлов в воде, кислотах и щелочных растворах, органических растворителях, эмульсиях на основе органических растворителей вручную и на моечных машинах. Промывка вручную шлифованных и полированных оптических деталей и клеечных корпусов от лака, гипса и других загрязнений в ваннах с различными растворителями. Обработка деталей и узлов наружной и внутренней арматуры с применением ультразвука. Механическая и ручная промывка деталей и узлов в четыреххлористом углероде и треххлорэтилене. Подбор приспособлений для укладки различных по размеру и форме деталей. Составление растворителей и смесей согласно рецептуре. Наблюдение за промывкой деталей. Протирка и сушка деталей после промывки и укладка в тару.

Должен знать: назначение, наименование и принцип действия обслуживаемого оборудования; требования, предъявляемые к обрабатываемым деталям и узлам; назначение, свойства и правила хранения применяемых материалов (кислоты, щелочи, растворители); оптимальные режимы промывки деталей; методы приготовления кислотных и щелочных растворов; способы проверки качества промытых деталей и узлов.

Примеры работ.

1. Батист - обезжиривание.
2. Волноводы, ванны (рабочие) для химической очистки кремниевых пластин - промывка.
3. Детали из радиокерамики - промывка в неорганических и органических растворителях, функционирование, обезжиривание и сушка.
4. Детали и узлы - промывка на виброустановке бензином, ацетоном, удаление следов клея; промывка на ультразвуковой установке.
5. Детали и узлы диодов, детали конденсаторов - обезжиривание.
6. Детали медные, молибденовые, коваровые, титановые, константановые, никелевые, кварцевые и их сплавы - ультразвуковая обработка.
7. Детали оптические и клеечные корпуса - промывка от лака, гипса и других загрязнений в ваннах с различными растворителями.
8. Детали сложные, хрупкие - промывка, обезжиривание и сушка.
9. Детали, узлы резонаторов и фильтров - промывка в спирте, обезжиривание и сушка.
10. Детали, узлы, полупроводниковые приборы и микросхемы - обработка в спирте, ацетоне, ОП-7, в горячей деионизованной воде; сушка.
11. Детали ферритовые - промывка в горячих растворах на агрегатах конвейерного типа после шлифовки и полировки, обезжиривание и сушка, промывка.
12. Заготовки из стекла - промывка в растворах кислот и щелочей.
13. Заготовки металлические, керамические, детали и узлы электровакуумных приборов - обезжиривание, промывка и сушка.
14. Керны катодов - обезжиривание.
15. Колбы - мойка в воде вручную и на машинах.
16. Конусы ЭЛТ, контакты, гнезда, штыри, винты, гайки и др. - промывка.
17. Корпуса твердых схем - обезжиривание арматуры в трихлорэтилене с применением ультразвука; промывка и обезжиривание оснований.
18. Кристаллы - обработка в горячем растворе фосфорного ангидрида, в изопропиловом спирте и смеси ацетона с толуолом.
19. Листы алюминиевые - обезжиривание на полуавтоматической установке.
20. Маски биметаллические для вакуумного напыления - декапирование в растворе кислоты с последующей отмывкой.
21. Микроплаты - промывка после шлифования.
22. Микросборки, алюминиевые анодированные корпуса - промывка в спиртобензиновой смеси.
23. Микросборки, залитые компаундом - промывка перед вакуумным напылением.
24. Микросборки, конденсаторы на перемычке - промывка в спирте.
25. Микросборки, перемычки из бронзы - обезжиривание и осветление в бензине и ангидриде хромовом с серной кислотой, промывка и сушка луженых перемычек в растворителе и спирте.
26. Микросхемы интегральные гибридные типа «Тропа», «Трапедия», «Посол» - промывка и сушка корпусов.

27. Модули, ячейки – промывка после монтажа вручную.
28. Монокристаллы – отмывка раствора азотной кислоты на песчаной бане.
29. Ножки с собранной арматурой – промывка в воде, спирте, ацетоне.
30. Пластины, детали никелевые и коваровые – обезжиривание и промывка.
31. Пластины кремниевые – финишная промывка на установке «Фонтан».
32. Платы керамические, позисторы – промывка.
33. Платы печатные – промывка на установке вибромойки в спирто-бензиновой смеси.
34. Платы печатные, блоки цветности, радиоканалы, развертки, коллекторы и модули – очистка, промывка, сушка и протирка после монтажа на конвейерах вручную раствором гидролизного спирта.
35. Подложки ситалловые, поликоровые и платы полимерные – очистка.
36. Предохранители керамические – промывка в органических растворителях.
37. Приборы квантовые – обработка оптических деталей с применением органических растворителей, кислот и щелочей.
38. Припои свинцово-оловянные – обработка в моноэтаноламине.
39. Проволока всех размеров из цветных металлов, стекло трубчатое для люминесцентных ламп – промывка.
40. Пьезорезонаторы, пьезоэлементы – промывка в трихлорэтилене, бензине.
41. Радиодетали и узлы – механическая промывка в неорганических и органических растворителях, промывка в горячих растворах на агрегатах конвейерного типа.
42. Рамки и приспособления – очистка от оксидных масс с применением уксусной кислоты и трихлорэтилена.
43. Сетки на всех стадиях обработки – обезжиривание и промывка.
44. Слюда пистонированная – промывка в спирте, бензоле.
45. Стеклопластины с эмульсионным слоем – обработка в фиксажном растворе, щелочи, промывка в воде, сушка.
46. Тара карболитовая, полистироловая, металлическая различной конструкции и конфигурации, экраны, конусы электронно-лучевых трубок – промывка вручную и на машине с применением кислотных растворителей и ультразвука.
47. Транзисторы – промывка после шлифовки и полировки.
48. Триоды и ножки собранные – обезжиривание.

§ 98. ПРОМЫВЩИК ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Очистка, обезжиривание, промывка и сушка ответственных узлов и деталей сложной конфигурации, шлифованных и полированных оптических деталей и сборок в механических промывочных машинах и на ультразвуковых установках. Обслуживание установки регенерации трихлорэтилена. Промывка деталей и узлов в хромовой смеси различной концентрации. Очистка подложек с применением сушки в потоке нейтрального газа. Определение органических и солевых загрязнений деталей и узлов с помощью специальных приборов. Подбор необходимых растворителей и смесей для промывки. Контроль и регулирование нагревательных устройств и приборов, устанавливающих температуру смесей в ваннах промывочных машин. Наблюдение и поддержание заданных режимов работы промывочного оборудования. Залив и смена смесей в промывочных машинах и ультразвуковых установках.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство и условия применения приборов для определения органических солевых загрязнений деталей и узлов; рецепты промывочных и обезжиривающих составов; правила залива и смены смесей, установления оптимальных режимов работы промывочных машин и ультразвуковых установок; способы контроля за качеством промывки оптических деталей; правила безопасности при работе с хромовой смесью.

Примеры работ.

1. Герконы, детали герконов – промывка и обезжиривание вручную.
2. Детали и узлы ответственных электровакуумных приборов – обработка в хромовой смеси, обезжиривание, обработка ультразвуком, промывка различными методами, контроль качества промывки специальными приборами.
3. Детали и узлы полупроводниковых приборов, пластины полупроводниковых

материалов – обработка в воде, ацетоне, четыреххлористом углероде с использованием ультразвука.

4. Детали полупроводниковых приборов – отмывка в горячем трихлорэтилене с непрерывной регенерацией его.

5. Детали с глухими отверстиями – очистка ультразвуком.

6. Дiodы в экспортном и тропическом исполнении – промывка в горячей деионизованной воде.

7. Заготовки фотошаблонов – промывка на линии ультразвуковой промывки с применением кислот и органических растворителей.

8. Корпуса, твердые схемы – промывка и сушка.

9. Линии замедления – промывка в ацетоне и спирте.

10. Металлокерамические узлы и детали сложной конфигурации – очистка и обезжиривание ультразвуком.

11. Микросхемы – обезжиривание в кипящем изопропиловом спирте на автомате.

12. Микросхемы, полупроводниковые приборы – промывка в эмульсиях на основе органических растворителей и в воде на специальной установке.

13. Ножки собранные – обработка в растворах щелочи, кислоты; промывка.

14. Пластины кремниевые – промывка на ультразвуковых и гидромеханических установках.

15. Пластины полупроводниковых материалов – промывка на установках кистевой мойки, сушка, контроль качества обработки под микроскопом.

16. Пластины полупроводниковых материалов, кристаллы, детали и узлы приборов – промывка в фреоне, изопропиловом спирте и ацетоне.

17. Платы анодные для люминесцентных индикаторов – обработка в диметилформамиде, ультразвуком в воде и моющих растворах.

18. Проволока вольфрамовая, титановая, молибденовая, молибден-рениевая – химическая обработка.

19. Стекло – промывка в хромовой смеси на установках звуковой и ультразвуковой очистки.

20. Узлы и детали электровакуумного и плазмохимического оборудования – обезжиривание и промывка.

§ 99. ПРОМЫВЩИК ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Промывка и очистка с элементами травления особо ответственных узлов и деталей сложной конфигурации на установках звуковой и ультразвуковой очистки. Промывка и обезжиривание шлифованного и полированного оптического стекла, кристаллов и масок цветных кинескопов. Промывка рам с масками в органических растворителях. Наладка обслуживаемого оборудования.

Должен знать: устройство и правила наладки обслуживаемого оборудования; назначение, устройство и условия применения различных специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов; рецепты сложных растворителей и травильных составов; основы химии и физики в пределах выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Герконы, детали герконов – ультразвуковая обработка на автоматах.

2. Детали металлические и керамические особо сложной конфигурации, детали контактов магнитоуправляемых – обезжиривание, травление и обработка ультразвуком.

3. Кварцевая и стеклянная оснастка и узлы – травление и промывка.

4. Кварцевые трубы для термического оборудования – травление с применением фтористоводородной кислоты и промывка.

5. Микросхемы СВЧ – обезжиривание и промывка.

6. Оптические детали из стекла и кристаллов, сборки всех размеров и параметров шероховатости – промывка.

7. Пластины полупроводниковые полированные – промывка в перекисно-аммиачных и кислотных растворах; промывка на финишной установке типа УМО.

§ 100. ПРОПИТЧИК

1-й разряд

Характеристика работ. Пропитка в открытых ваннах и бачках деталей оксидных и бумажных конденсаторов. Загрузка пропиточным составом и подогрев ванн и бачков. Предварительная просушка деталей в термостате. Контроль и регулирование режимов пропитки. Проверка, укладка и выгрузка пропитанных деталей.

Должен знать: основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения простых приспособлений и приборов для измерения и регулирования температуры нагрева; заданный режим пропитки деталей; способы визуального определения качества пропитки.

Примеры работ.

1. Вилки изделий РМГК, РС, РСГ, МР-1-РСГС, РСГСП – пропитка эпоксидной смолой.
2. Детали установочные, керамические, детали переключателей диапазонов и резисторов – пропитка лаком, компаундом, церезином.
3. Изделия картонажные простые – бакелизация.
4. Катушки различные – пропитка окунанием в лак СБ-10ФА.
5. Кольца, панели – пропитка лаком ФГ-9.
6. Сердечники карбонильные и тороидальные – пропитка в церезине.

§ 101. ПРОПИТЧИК

2-й разряд

Характеристика работ. Пропитка секций конденсаторов в электролите и сушка в сушильных шкафах и бачках по установленному режиму. Приготовление пропиточных составов и разведение их до нужной вязкости. Проколка на прессе пропиточных отверстий в корпусах конденсаторов.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения специальных приспособлений и приборов для контроля процесса; режимы пропитки и сушки; назначение и свойства пропиточных составов; технические характеристики секций конденсаторов.

Примеры работ.

1. Блоки, катушки различные – пропитка лаками окунанием и сушка.
2. Изделия типа ТРН-200 и др. – пропитка компаундом, лаком.
3. Конденсаторы бумажные герметизированные – пропитка маслом и сушка.
4. Конденсаторы ниобиевые – электрохимическая обработка анодов в расплавах азотнокислых солей натрия и калия.
5. Материалы пропиточные – вакуумная сушка.
6. Обмотки трансформаторов – покрытие эмалями окунанием.
7. Сердечники тороидальные – пропитка лаками и сушка.
8. Трансформаторы тороидальные – пропитка эпоксидными смолами.

§ 102. ПРОПИТЧИК

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса пропитки изделий и различных материалов пропиточными составами в электропечах, ваннах, автоклавах, в вакуумных и ультразвуковых установках. Наблюдение за ходом процесса и корректировка режимов по показаниям контрольно-измерительных приборов. Выявление и устранение течи в вакуумных установках. Замена вакуумного масла в насосах. Подготовка оборудования, аппаратуры, приборов и пропиточного состава к работе. Сушка изделий в вакуумных установках и электрошкафах. Удаление с изделий излишков пропиточного состава с помощью центрифуги. Определение качества пропитки по внешнему виду. Участие в ремонте обслуживаемого оборудования.

Должен знать: устройство, способы подналадки и систему управления обслуживаемым оборудованием; назначение и устройство терморегулирующей аппаратуры и контрольно-измерительных приборов; технологию пропитки изделий; требования, предъявляемые к качеству пропиточных составов и выпускаемой продукции; способы предупреждения брака.

Примеры работ.

1. Аноды оксидно-полупроводниковых конденсаторов – пропитка в растворах

серной кислоты, азотнокислого марганца.

2. Изделия типа «Малютка», «Габарит», «Фактор», «Радиатор» с габаритными размерами до 40х40х40 мм и с количеством лепестков до 4 – герметизация термореактивным порошком ЭП-49Д/2 в псевдосжиженном слое.

3. Катушки многослойные – пропитка.

4. Катушки трансформаторов и дросселей, собранные трансформаторы и дроссели – вакуумная пропитка лаками, сушка, шпаклевка торцов компаундами.

5. Конденсаторы бумажные, слюдяные, герметизированные и опрессованные – вакуумная сушка и пропитка на вакуум-пропиточных установках.

6. Магнитопроводы – пропитка в вакуум-пропиточных установках.

7. Секции конденсаторов, трансформаторов и дросселей – сушка и пропитка на вакуум-пропиточных и ультразвуковых установках.

8. Сердечники тороидальные для специальных трансформаторов и дросселей – герметизация.

9. Трансформаторы и дроссели в сборе – пропитка в церезине и сушка на автоматизированных и механизированных установках.

10. Трансформаторы и дроссели тороидальные – вакуумная пропитка лаком и сушка.

11. Трансформаторы и катушки – вакуумная пропитка.

12. Шасси и рамы (литые сложного профиля) – пропитка и сушка.

§ 103. ПРОПИТЧИК

4-й разряд

Характеристика работ. Пропитка и вакуумная заливка бумажных и специальных высоковольтных конденсаторов сухой и мокрой сборки на вакуум-пропиточных установках. Пропитка секций и пиролитическое разложение нитрата марганца в парах воды. Расчет режима пропитки по времени в зависимости от температуры и степени вакуума. Определение пригодности масс по результатам анализов и внешнему виду. Замеры вакуума при помощи электронных и ртутных приборов. Проверка исправности пропиточных установок. Определение качества и пригодности вакуумного масла. Контроль качества пропитки путем замера электрических параметров пропитанных конденсаторов.

Должен знать: устройство вакуумных установок различной конструкции; электрическую и вакуумную схемы, правила наладки и проверки исправности установок; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; назначение и технические характеристики пропиточных масс, вакуумных и смазочных масел; методы обеспечения высокого вакуума; зависимость электрических параметров изделий от режима пропитки; способы корректировки параметров пропитки; основы электротехники и вакуумной техники.

Примеры работ.

1. Аноды оксидно-полупроводниковых конденсаторов – пропитка в растворе азотнокислого марганца, в парах воды с последующим разложением его в установках.

2. Выпрямители специальные – сборка и пропитка.

3. Изделия, выполненные на платах со штырьковыми выводами, для схем печатного монтажа – герметизация.

4. Изделия типа «Малютка», «Фактор», «Габарит» и «Радиатор» с количеством лепестков до 22 – герметизация термореактивным порошком типа ЭП-49Д/2 в псевдосжиженном слое.

5. Конденсаторы бумажные, комбинированные, пленочные, изготовленные по методу сухой сборки; конденсаторы специальные высоковольтные мокрой сборки – пропитка.

6. Термостаты опытные со сборочной оправкой – заливка продуктом 102 т.

7. Трансформаторы и дроссели тороидальные, катушки трансформаторов и дросселей (специальные) – вакуумная пропитка в тренировочном режиме эпоксидными компаундами, полимеризация в сушильных шкафах.

§ 104. РЕЗЧИК ИЗДЕЛИЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Резка листов фольги на полосы, а также резка

внутренних и наружных выводов на механических ножницах. Горячее оплавление слоя припоя на полосах фольги. Заготовка листов фольги из рулонов и отжиг их в муфельной печи. Разборка листов после отжига. Снятие заусенцев и протирка полос. Определение рационального раскроя листов фольги.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; устройство и правила эксплуатации механических ножниц и муфельной печи; технологический процесс; требования, предъявляемые к резке и лужению фольги; назначение режущего и контрольно-измерительного инструмента; основные свойства фольги.

§ 105. РЕЗЧИК ИЗДЕЛИЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Резка витых магнитопроводов на приспособлениях и станках с ручной подачей заготовок при условиях: непараллельность торцов сердечников должна быть не более 0,3 мм, перпендикулярность плоскостей – не более 0,5 мм, несимметричность сердечников – не более 1 мм. Резка витых 0-образных сердечников трансформаторов на одноручьевых полуавтоматах резки; укладка сердечников на направляющее устройство полуавтомата резки, после резки – на транспортер. Смена режущего инструмента. Подналадка полуавтоматов резки в процессе работы. Выявление и устранение неисправностей в работе полуавтоматов резки. Контроль качества реза сердечников.

Должен знать: устройство, принцип действия и правила устранения незначительных неисправностей в работе применяемого оборудования; правила заправки и установки режущего инструмента; устройство простого контрольно-измерительного инструмента; порядок приготовления, заправки полуавтоматов резки, систему подачи смазочно-охлаждающих жидкостей к месту реза изделия; требуемые допуски размеров сердечников; общие сведения по металлообработке, электро- и радиотехнике.

Примеры работ.

1. Магнитопроводы витые из стали толщиной 0,75 мм – резка на приспособлениях и станках с ручной подачей.

2. Сердечники витые 0-образные – поперечная резка на одноручьевых полуавтоматах резки.

§ 106. РЕЗЧИК ИЗДЕЛИЙ

4-й разряд

Характеристика работ. Резка заготовок магнитопроводов шириной 5–80 мм, изготовленных из электротехнической стали толщиной 0,35 мм на многоручьевых полуавтоматах и фрезерных станках при условиях: непараллельность торцов сердечников должна быть не более 0,3 мм, перпендикулярность плоскостей – не более 0,2 мм, несимметричность полуколец – не более 0,5 мм, шероховатость поверхности – не менее 2,5 мкм. Наладка оборудования на режим резки. Определение и устранение мелких неисправностей в работе оборудования. Смена режущего инструмента. Контроль качества реза магнитопроводов, сушка их в специальных термошкафах.

Должен знать: устройство, принцип работы и правила наладки многоручьевых полуавтоматов; правила подбора режущего инструмента, установка и проверка его в рабочем состоянии; виды и принцип работы применяемого контрольно-измерительного инструмента; качества (классы точности) и параметры чистоты обработки; методы проверки магнитопроводов по электромагнитным параметрам; общие сведения по электро- и радиотехнике в объеме выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Магнитопроводы витые – поперечная резка на фрезерных станках.

2. Магнитопроводы витые шириной 5–40 мм – поперечная резка на многоручьевых агрегатах.

§ 107. РЕЗЧИК ИЗДЕЛИЙ

5-й разряд

Характеристика работ. Резка заготовок магнитопроводов шириной 5–80 мм из электротехнической стали толщиной 0,05–0,15 мм на многоручьевых полуавтоматах и фрезерных станках при условии: непараллельность торцов сердечников должна быть не более 0,2 мм, перпендикулярность плоскостей – не более 0,1 мм, несимметричность полуколец – не более 0,2 мм, шероховатость поверхности – не менее 0,63 мкм. Резка экспериментальных и опытных образцов. Наладка оборудования на заданный режим работы. Регулирование обслуживаемого оборудования. Выявление и устранение брака при резке магнитопроводов. Контроль качества реза.

Должен знать: назначение, устройство, принцип работы и правила наладки многоручьевых полуавтоматов и фрезерных станков; способы ремонта и наладки обслуживаемого оборудования; устройство приспособлений, контрольно-измерительных приборов и инструмента; качества и параметры шероховатости; методы проверки магнитопроводов по электромагнитным параметрам; основные сведения по электро- и радиотехнике в объеме выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Магнитопроводы витые – продольная резка.
2. Магнитопроводы витые шириной 5–80 мм – поперечная резка на многоручьевых агрегатах и фрезерных станках.

§ 108. РЕНТГЕНГОНИОМЕТРИСТ

2-й разряд

Характеристика работ. Определение с помощью рентгениометра угла среза кристаллов и пластин пьезокварца, кристаллов германия и кремния. Вычисление поправок углов среза по шкале рентгениометра с точностью до 1–2 мин и нанесение данных на пластину пьезокварца. Ориентирование с помощью рентгениометра блоков, секций и пластин водорастворимых кристаллов по заданному углу среза. Подшлифовка поверхности блоков и пластин под заданный угол среза на притирочной плите шлифпорошком с керосином. Проверка и шлифование контрольных сторон блока под угольник. Настройка рентгениометра с помощью эталона и регулирование его в процессе работы. Ведение журнала настройки. Смена приспособлений под заданный угол среза. Чистка и смазка рентгениометра.

Должен знать: принцип работы и правила технической эксплуатации рентгениометра; правила настройки рентгениометра и смены приспособлений; правила и принципы определения углов среза кристаллов и пластин пьезокварца; порядок поправок, допуски на определение углов, способы ориентирования и подшлифовки блоков и пластин; элементарные сведения по электро- и радиотехнике в объеме выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Кристаллы и пластины пьезокварца – определение ориентировки срезов по максимуму дифракционной кривой с точностью ± 3 мин по условной оси Z; ± 10 мин – по условной оси X (Y).
2. Пластины кварцевые – ориентирование по углу среза с допусками ± 3 – ± 10 мин и разбраковка их; запись угловых поправок для исправления.
3. Секции и блоки – ориентирование по углу среза с допуском ± 10 мин.

§ 109. РЕНТГЕНГОНИОМЕТРИСТ

3-й разряд

Характеристика работ. Ориентирование пьезокварцевых пластин с помощью рентгениометра с точностью до 1 мин методом «узкой вилки». Ориентирование слитков, пластин германия и кремния в заданных кристаллографических плоскостях. Выбор атомных плоскостей для ориентирования любых срезов. Наклеивание пластин на платы по кристаллографическим осям и подшлифовка по заданным углам с точностью ± 3 мин на шлифовальном станке. Проверка рентгениометра по эталону атомных плоскостей.

Должен знать: устройство, принцип работы и правила технической эксплуатации шлифовальных станков и рентгениометров; марки шлифовальных порошков; правила наклеивания пьезокварцевых пластин на платы; назначение и правила применения измерительного инструмента (шаблон, микрометр, лекальный

угольник и линейка); основные свойства пьезокварца и способы ориентирования пьезокварцевых пластин; элементарные сведения по кристаллографии пьезокварца в объеме выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Кристаллы, галька, блоки, пластины пьезокварца – определение ориентировки срезов по максимуму дифракционной кривой с точностью ± 1 мин по условной оси Z; ± 5 мин – по условной оси X (Y).

2. Пластины кварцевые – исправление угла среза методом подшлифовки с точностью ± 2 мин по условной оси Z; ± 5 мин – по условной оси X (Y); ориентирование по углу среза с допусками ± 1 – ± 3 мин.

§ 110. РЕНТГЕНГОНИОМЕТРИСТ

4-й разряд

Характеристика работ. Подготовка образцов для рентгеновского анализа. Ориентирование пластин рентгенгонометром с точностью до 30 сек. Наклеивание пластин на платы по кристаллографическим осям и подшлифовка по заданным углам. Периодическая проверка «0» счетчика и образца, и корректировка их. Частичная юстировка установки.

Должен знать: способы ориентирования и подшлифовки пластин по заданным углам; правила проверки «0» счетчика и образца; марки шлифовальных порошков; назначение и условия применения измерительного инструмента (шаблон, микрометр, лекальный угольник и линейка, концевые меры длины); основы физики, электроники и кристаллографии в объеме выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Кристаллы, блоки, секции пьезокварца – определение ориентировки срезов методом «узкой вилки» с точностью ± 2 мин.

2. Секции, блоки пьезокварца – исправление угла среза методом подшлифовки с точностью ± 2 мин по условной оси Z; ± 3 мин – по условной оси X (Y).

§ 111. РЕНТГЕНГОНИОМЕТРИСТ

5-й разряд

Характеристика работ. Определение с помощью рентгенгонометра ориентировки косых и двоякокосых срезов с точностью до 15 сек. Ориентирование переходных блоков под двоякокосые срезы. Расчет величины и знака угловых поправок. Измерение кварцевых пластин с точностью 10–15 сек методом «узкой вилки». Определение ориентации по заданной плоскости и периодическая проверка ее по эталону-слитку с заданной атомной плоскостью. Юстировка установки, включая юстировку гониометрической головки, поправку щелей трубки и счетчика. Установка и крепление кристаллодержателей.

Должен знать: схему рентгеновского аппарата; правила настройки рентгеновской установки и гониометрического устройства; влияние вертикальной расходимости отраженного рентгеновского луча на точность измерений; методику определения расчетных углов установок рентгенгонометра разных срезов; приемы работы с биссектором на шкалах, градуированных в сотых долях градуса; основные понятия физики и оптики.

Примеры работ.

1. Кристаллы, блоки, пластины пьезокварцевые – определение ориентировки срезов методом «узкой вилки» с точностью ± 10 сек по условной оси Z; ± 1 мин – по условной оси X (Y).

2. Пластины пьезокварцевые – исправление угла среза методом подшлифовки с точностью ± 30 сек по условной оси Z; ± 1 мин – по условной оси X (Y).

3. Произвольные срезы пьезокварца – экваториальные измерения с точностью ± 30 сек.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 112. РЕНТГЕНОМЕХАНИК

4-й разряд

Характеристика работ. Контроль состояния механической и электрической частей рентгеновского оборудования. Выявление и устранения неисправностей в его работе. Текущий ремонт и регулирование работы рентгеновского аппарата и рентгеновских трубок.

Должен знать: устройство и принцип работы механической и электрической частей рентгеновского оборудования; режимы работы рентгеновских трубок; слесарное и электромонтажное дело; способы ремонта электронной аппаратуры; правила техники безопасности при работе с рентгеновскими аппаратами и установками; основы электро- и рентгенотехники.

Примеры работ.

1. Микроскопы МТР-6 рентгенотелевизионные – проверка на вакуум узлов и деталей вакуумной системы течеискателя.
2. Микроскопы МТР-ЗИ, МТР-4 рентгенотелевизионные – электрорегулировка генератора разверток, синхрогенератора, видеоусилителя, блоков питания.
3. Промышленная рентгеновская установка типа РУП – сборка, разборка, прогон.
4. Трубки рентгеновские – центровка по деталям.
5. Установки типа УРС, «Ригаку», ПГ-30, ДРК-2 – ремонт и наладка.

§ 113. РЕНТГЕНОМЕХАНИК

5-й разряд

Характеристика работ. Наладка и монтаж рентгеновских установок и оборудования. Тренировка и введение в режим установок после текущего ремонта, прокладка силовой и осветительной линий и линии сигнализации. Средний ремонт обслуживаемого оборудования.

Должен знать: конструкцию и принцип работы различных рентгеновских аппаратов и установок; режимы работы рентгеновских трубок различных систем и конструкций; слесарное и электромонтажное дело и способы ремонта электронной аппаратуры; основы электроники.

Примеры работ.

1. Микроскопы МТР-6 рентгенотелевизионные – механическая регулировка вакуумных узлов, электромеханическая регулировка узлов дистанционного управления и механизма подъема, электрорегулировка источников смещения, отдельных блоков стойки питания.
2. Микроскопы МТР-ЗИ, МТР-4 рентгенотелевизионные – комплексная настройка и ремонт при эксплуатации, электромеханическая регулировка рентгеновских блоков, комплексная настройка и ремонт телевизионного тракта.
3. Промышленные рентгеновские установки типа РУП – электромеханическая регулировка.

§ 114. РЕНТГЕНОМЕХАНИК

6-й разряд

Характеристика работ. Установка, наладка и монтаж рентгеновских установок и оборудования различных типов. Юстировка рентгеновских камер всех систем. Эксплуатация рентгеновских установок в заданных режимах. Сложный ремонт рентгеновских камер и установок, в том числе прецизионных. Капитальный ремонт оборудования для проведения рентгеноструктурного и рентгеноспектрального анализов.

Должен знать: конструкцию, способы и правила проверки на точность различных типов измерительных приборов, установленных на лабораторном оборудовании; способы производства ремонта любой сложности; способы установки, крепления и выверки особо сложных деталей; физические основы метода рентгеноструктурного анализа.

Примеры работ.

1. Дифрактометры различных типов – обслуживание, наладка, ремонт.
2. «Дрон-1» – наладка и ремонт.
3. Микроскопы МТР-ЗИ, МТР-4, МТР-6 рентгенотелевизионные – электрорегулировка рентгеновских блоков; стойки питания и отдельных блоков; механическая регулировка источников рентгеновского излучения.
4. Микроскопы МТР-6 рентгенотелевизионные – комплексная настройка и

ремонт в процессе эксплуатации, электрорегулировка ЭОС и вакуумной системы.

5. «Микрофлекс» – обслуживание, наладка.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 115. РЕТУШЕР ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

2-й разряд

Характеристика работ. Ретушь несложных негативов, изготовленных на стекле и пленке, по указанию ретушера прецизионной фотолитографии более высокой квалификации. Определение дефектов несложных негативов микросхем. Закраска ретушерной краской царапин, заделывание пятен под общий тон. Заправка инструмента (колонковая кисть) для ретуширования.

Должен знать: технические требования, предъявляемые к качеству негативов и диапозитивов; способы заделки дефектов негативов и диапозитивов микросхем, изготовленных на стекле и пленке; рецептуру ретушерной краски и способы ее нанесения.

Примеры работ.

1. Негативы маркировочных матриц и плат – закраска дефектов кисточкой и подчистка скальпелем.

2. Негативы несложных микросхем – закраска точек и царапин кисточкой.

3. Фотшаблоны схем, описей с рисунком средней насыщенности – ретушь.

§ 116. РЕТУШЕР ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

3-й разряд

Характеристика работ. Техническая ретушь негативов и диапозитивов микросхем, изготовленных на стекле и пленке, с помощью микроскопа. Устранение на негативах и диапозитивах дефектов фотографии (точек, царапин и т.д.), удаленных от края элементов на 0,2 мм. Исправление кисточкой дефектов края на негативах и диапозитивах, не требующих высокой точности.

Должен знать: принципы образования печатающих и пробельных элементов соответственно по способам печати; технические требования к качеству негативов и диапозитивов для черно-белого изображения при различных способах печати; сорта фотопленок; рецептуру рабочих растворов и их применение; устройство и правила пользования микроскопом.

Примеры работ.

1. Негативы и диапозитивы матриц и плат микросхем – исправление дефектов.

2. Негативы и диапозитивы плат – микроисправления элементов схемы (соединение обрывов, выравнивание края).

3. Рисунки и схемы – исправление дефектов.

4. Фотшаблоны рабочие и контрольные – ретушь маркировочной краской с помощью микроскопа.

§ 117. РЕТУШЕР ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

4-й разряд

Характеристика работ. Техническая ретушь негативов и диапозитивов экспериментальных микросхем, выполненных на стекле. Выкраивание негативов для комбинированных работ (сетка координат, отдельные элементы). Исправление под микроскопом негативов и диапозитивов микросхем с нанесением или вырезанием с помощью скальпеля отдельных знаков и элементов. Удаление на негативах и диапозитивах, изготовленных на пленке и стекле, точек и царапин, расположенных на краях схемы.

Должен знать: принципы воспроизведения штриховых черно-белых изображений оригиналов; технику прорезки линий и нанесения надписей и отдельных знаков на негативах и диапозитивах; правила заточки инструмента (скальпеля).

Примеры работ.

1. Негативы и диапозитивы микросхем типа «Тропа», экспериментальных микросхем – устранение различных дефектов.

2. Негативы ППМ – ретушь промежуточных и рабочих негативов.

§ 118. РЕТУШЕР ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

5-й разряд

Характеристика работ. Ретушь особо сложных и точных негативов и диапозитивов микросхем, выполненных на стекле. Совмещение негативов для изготовления фотошаблонов двухсторонних плат. Определение дефектов негативов и диапозитивов, выполненных с высокой точностью. Исправление дефектов края негативов и диапозитивов с точностью до 5 мкм под микроскопом.

Должен знать: методы и способы определения качества и пригодности негативов и диапозитивов для последующей обработки; плотность вуали, темного поля, размытость (нерезкость) края элементов; степень точности и допуски на выполнение различных элементов негативов и диапозитивов.

Примеры работ.

1. Вуаль – устранение дефектов на светлых тонах.
2. Негативы и диапозитивы типа «Микро», «Сегмент» – устранение дефектов края (неровность, зазубрины) с точностью до 5 мкм.
3. Схемы печатные – ретушь под микроскопом рисунка на стекле с расстоянием между проводниками до 0,3 мм.
4. Фотошаблоны – устранение пилообразности рисунка под микроскопом при величине отклонения до 0,005 мм.
5. Фотошаблоны печатных плат – техническая ретушь с насыщенным рисунком, с расстоянием между проводниками до 0,03 мм.

§ 119. СБОРЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

1-й разряд

Характеристика работ. Сборка простых кварцевых держателей и пьезорезонаторов. Облудка оснований, стоек, выводов. Запрессовка в основание кварцевых держателей и контактных выводов в металлических съемных пресс-формах. Гравировка колпака на гравировальном станке по копиям. Зачистка контактов. Подготовка приспособлений, простейшего сборочного и измерительного инструмента к работе.

Должен знать: основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения приспособлений, сборочного и измерительного инструмента; виды и назначение кварцевых держателей, пьезорезонаторов и других изделий электронной техники.

Примеры работ.

Пьезорезонаторы – монтаж пьезоэлементов простой конструкции с посадкой пьезоэлементов в держатель, зачисткой пятен коллоидного серебра, вырубкой шайб припоя, промывкой пьезорезонаторов.

§ 120. СБОРЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

2-й разряд

Характеристика работ. Сборка простых пьезорезонаторов и изделий на основе пьезоэлементов на полуавтоматах, приспособлениях вручную с обеспечением прочности монтажа и надежности контактов. Сборка узлов 1–3-го типов полупроводниковых приборов с применением завальцовки, запрессовки и приварки. Сборка индикаторов, состоящих из небольшого количества деталей, дополнительная их герметизация. Резка поляроидной пленки с помощью приспособлений. Армирование керамических плат микросхем на ручных прессах. Установка выводов в отверстия втулок и плат, подложек микросхем – в приспособления. Нанесение эпоксидного клея на места приклеивания. Подготовка деталей к работе: проверка на соответствие сопроводительному листу, обезжиривание, протяжка и пайка выводов. Нанесение контактов на пьезорезонаторную пластину способом вжигания. Изготовление серебросодержащей пасты для вжигания. Маркировка пьезокварцевых пластин и резонаторов. Склейка биморфных пьезоэлементов с параллельным и последовательным соединением пластин. Ориентировка пластин по расположению линии травления с проверкой на осциллографе. Обклейка пьезоэлементов фольгой. Сушка полупроводниковых приборов и микросхем в термостатах, конвейерных печах. Определение качества

деталей и узлов, поступающих на сборку. Проверка качества сборки измерительными приборами. Настройка оборудования и приборов, применяемых при сборке.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения специальных приспособлений, средней сложности контрольно-измерительного инструмента и приборов; номенклатуру собираемых изделий; технические требования, предъявляемые к ним; методы ориентировки и склейки кристаллических пластин и приклейки выводов; параллельный и последовательный способы соединения пластин; методы и приемы пайки; основные понятия о механических, электрических и диэлектрических свойствах материалов и деталей, идущих на сборку; допустимые отклонения от заданных номинальных значений параметров собираемых изделий; основные законы электротехники в пределах выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Баллоны – запрессовка прокладки, сборка и сварка кристаллодержателя с трубкой, контроль.
2. Датчики термодарные – прессование, пайка, сборка.
3. Детекторы – закрепление смолой.
4. Диоды, триоды, транзисторы – загрузка кассет и разгрузка.
5. Индикаторы жидкокристаллические, состоящие из 2 электродов, ножи, баллоны, изделия типа «Вибратор», «Звонок» – сборка.
6. Индикаторы катодно-люминесцентные – штенгелевка плоских баллонов (стеклоцементом).
7. Катушки для видеоманитофонов – склеивание чашек.
8. Катушки ММТИ – нанесение эпоксидной смолы.
9. Корпуса интегральных схем – обжим выводов.
10. Микросхемы – приклепка, закорачивание выводов, обрезка рамки и нанесение метки на основание корпуса.
11. Ниппели – сборка с керамической втулкой, завальцовка, развальцовка в корпусе.
12. Поляроидная пленка – снятие защитной пленки.
13. Пьезорезонаторы – монтаж и сборка.
14. Резонаторы кварцевые с основной частотой до 25 000 кГц – сборка пьезоэлемента с кварцедержателем.
15. Резонаторы пьезокварцевые – пайка держателей.
16. Сердечники – приклеивание прокладок.
17. Схемы твердые – отливка оснований корпусов в сдвоенных пресс-формах.
18. Транзисторы – монтаж на шайбу.
19. Транзисторы и диодные блоки микросхем типа «Тропа» – приклейка.
20. Трубки коваровые – запрессовка во фланец.
21. Фланцы, серебряные кольца – вырубка на прессе.
22. Чашки и кольца ферритовые – нанесение клея на внутреннюю и наружную поверхности.
23. Штифты – сборка с контактной проволокой, запрессовка в корпусе; установка в корпус по осциллографу.

§ 121. СБОРЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

3-й разряд

Характеристика работ. Сборка деталей и узлов полупроводниковых приборов, пьезорезонаторов различных типов и изделий средней сложности на основе пьезоэлементов с применением приспособлений, на полуавтоматах и автоматах. Сборка узлов несущей конструкции резонаторов квантовых генераторов различных типов. Предварительная юстировка элементов несущей конструкции. Сборка кварцевых держателей различных типов (в том числе для миниатюрных резонаторов) с помощью шаблонов и специальных приспособлений. Сборка катодно-люминесцентных и жидкокристаллических индикаторов средней сложности. Склейка пьезопакетов параллельным и последовательным соединением. Склейка пластин с помощью расплавленной сегнетовой соли, шеллака и специальной замазки. Изготовление выводов из многожильного провода и фольги, их приклейка и припайка. Измерение пьезопластин и пьезопакетов мерительным инструментом. Армирование керамических плат микросхем на полуавтоматах, приклеивание микросхем на основе ситаллов с пассивными элементами к металлическим

основаниям. Приклеивание полупроводниковых приборов на ситалловую подложку микросхем. Герметизация микросхем в металлостеклянных корпусах способом пайки с применением оловянно-свинцовых припоев и спирто-канифольного флюса. Монтаж кварцевых пластин и пластин водорастворимых кристаллов в держателе с проверкой активности возбуждения на приборах. Припаивание отводов диаметром 0,1-0,2 мм к малогабаритным пьезоэлементам с точностью $\pm 0,05$ мм. Разделение электродов электроискрой по фигурной линии. Определение направления оптической оси Z в кварцевых пластинах с помощью микроскопа. Разметка оси на полированных пьезоэлементах диаметром до 6 мм и толщиной до 50 мкм. Определение последовательности сборки деталей и узлов, качества сборки визуально и с помощью измерительных приборов. Настройка и регулировка электроизмерительных приборов в процессе измерения. Определение качества деталей и узлов, поступающих на сборку. Регулирование режимов сборки.

Должен знать: устройство, систему управления, правила настройки сборочных автоматов и агрегатов; последовательность и способы сборки деталей и узлов; назначение и основные свойства применяемых деталей и узлов; правила пользования простым и средней сложности контрольно-измерительным инструментом; методы армирования керамических плат микросхем; правила крепления монтажа микросхем; способы приготовления клея на основе эпоксидных смол; свойства применяемых материалов; основные сведения по электро- и радиотехнике.

Примеры работ.

1. Арматура собранная - резка блоков кристаллодержателей.
2. Баллоны, колбы - сборка (сварка) с ножкой.
3. Бусы стеклянные - напайка на платинитовый вывод с точностью $\pm 0,5$ мм.
4. Выводы платинитовые - вваривание в стеклоштабик с допуском $\pm 0,3$ мм.
5. Держатели, кристаллы, выводы, бусы, стеклотрубки, таблетки, фланцы, кольца, узлы полупроводниковых приборов, электроды коллектора, блоки арматуры, детали, терристоры, платы - загрузка кассет на вибраторе и с помощью приспособлений.
6. Детекторы - контактирование (сварка) иглы с кристаллом, ввод держателя с контактной пружиной в баллон.
7. Диоды, триоды - индирование, оловянирование плющенко, осаждение индиевого шарика, формовка, сборка арматуры.
8. Изделия средней сложности на основе искусственно выращенного кварца, корпуса БИС - сборка.
9. Индикаторы жидкокристаллические - сборка и приклейка выводов.
10. Индикаторы жидкокристаллические для электронных часов - ориентированная загрузка сигнальных и знаковых электродов и герметизация эпоксидным клеем.
11. Индикаторы катодно-люминесцентные - контактирование выводов контактом, нанесение изоляционных полос стеклоцементом.
12. Кристаллодержатели - сборка основания, приварка к ножке.
13. Микросхемы - ручная посадка кристалла в корпус, укладка в кассеты и приклейка подложки к рамке выводной, обрубка контура основания и гибка выводов, герметизация пайкой; сборка металлостеклянных оснований; установка и ориентирование собранного основания.
14. Микротрансформаторы - приклеивание катушки к плате с ориентацией выводов, приклеивание колпачка к плате.
15. Ножки полупроводниковых приборов - подрезка и расплющивание траверс.
16. Основания металлокерамических корпусов - сборка под пайку.
17. Пластины из клеевой пленки - изготовление.
18. Платы типа «Трапедия», «Тропа», трубки атомно-лучевые, элементы ОКГ активные - армирование.
19. Плитки кварцевые - склейка в пакеты.
20. Приборы полупроводниковые - впавление стеклоизолятора и коллекторного вывода; припайка вывода к изолятору; сварка стеклоизоляторов.
21. Пьезорезонаторы бескаркасные и миниатюрные - монтаж и сборка.
22. Резонаторы кварцевые с частотой до 125 мГц по 3 и 5 гармоникам - сборка пьезоэлемента с кварцедержателем.
23. Резонаторы пьезокварцевые - монтаж пьезоэлементов.
24. Стеклоизоляторы - сварка, припайка вывода к изолятору.
25. Транзисторы - монтаж перехода на ножку, герметизация транзистора пресс-материалом.

26. Триоды – сборка ножки.
27. Узлы диода – приклейка кристалла к крышке, кристалла с крышкой к кольцу под микроскопом; припайка пьедестальчика к крышке под микроскопом.
28. Узлы металлических корпусов, фильтры типа «Поток» и «Приемник» – сборка.
29. Фотосопротивления – обработка и сборка корпусов.
30. Электроды – разделение на электроискровой установке.

§ 122. СБОРЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

4-й разряд

Характеристика работ Сборка всех типов сложных микросхем с применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках, полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов. Сборка деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной, электро- и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них. Сборка опытных полупроводниковых приборов и электронных приборов точного времени, узлов квантовых генераторов с выверкой и подгонкой деталей; индикаторов сложной конструкции с большим количеством деталей и межэлектродным расстоянием. Измерение электрических параметров на контрольно-измерительных приборах. Настройка и регулирование обслуживаемого оборудования и приспособлений в процессе работы. Определение последовательности сборочных работ. Изготовление сборочных приспособлений. Определение по внешнему виду и с помощью приборов дефектов заготовок, изделий, материалов и компонентов.

Должен знать: принцип действия и правила наладки обслуживаемого оборудования; назначение, устройство и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов; конструкцию специальных и универсальных приспособлений; технологию сборки; назначение свариваемых узлов и изделий; методику определения качества сварки; способы крепления оптических элементов в деталях несущей конструкции; основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов; виды брака; качества (классы точности); методы расчетов для выполнения установленных работ; основные законы электро- и радиотехники, физики, оптики и кристаллографии.

Примеры работ.

1. Биморфные пьезорезонаторы – соединение пьезокварцевых пластин и монтаж в держатель.
2. Выводы со стеклом – вварка во фланец.
3. Детали ножка-колба – сварка на механизме холодной сварки.
4. Диоды – сборка (сварка), настройка под микроскопом, установка электрода под микроскопом.
5. Диоды, триоды и транзисторы – сборка на комплексно-механизированных линиях.
6. Изделия сложные на основе искусственно выращенного кварца, индикаторы жидкокристаллические с металлическими и ленточными выводами, индикаторы катодно-люминесцентные – сборка.
7. Индикаторы жидкокристаллические для электронных часов – сборка ячеек индикаторов в приспособление для склейки.
8. Индикаторы цифро-знаковые – приклеивание твердых схем токопроводящим клеем.
9. Корпуса микросхем – установка в гнезде копира.
10. Микросхемы ДМП – наклейка, напайка кристаллов на основание, посадка в корпус, герметизация пайкой, роликовой сваркой и склеиванием.
11. Микросхемы интегральные – пайка косвенным нагревом проводников и выводов активных элементов к облуженным контактным площадкам платы и выводам основания; приварка вспомогательных перемычек к корпусу.
12. Микросхемы типа «Тротил» – пайка полупроводниковых приборов с шариковыми выводами к плате.
13. Ножки – приварка базового вывода на автомате; ориентированная посадка кристалла; обрезка коротких выводов.
14. Оптические квантовые генераторы, основания металлокерамических корпусов – сборка.
15. Опытные приборы – сборка и наладка юстировочного приспособления.
16. Подложки ситалловые (платы) – приклеивание к основанию на

полуавтомате.

17. Полупроводниковые приборы в микромодульном исполнении – трафаретная загрузка кассет, электродов, эмиттера и базы, припайка выводов, приварка собранной арматуры, сварка арматуры с баллоном.

18. Приборы электронные точного времени, фильтры пьезокерамические типа «Поиск» и «Ряд-П» – сборка.

19. Пьезорезонаторы повышенной прочности – термокомпрессионная приварка тонкой золоченой проволоки к пьезокварцевой пластине; монтаж вибратора в кристаллодержатель.

20. Сборные единицы – сборка пайкой с использованием деталей толщиной менее 300 мкм.

21. Специальные радиодетали – сборка вручную, на автоматах и полуавтоматах.

22. Транзисторы – напайка блока арматуры, напайка кристаллов на держатель, припайка базового вывода, присоединение электродных выводов под микроскопом.

23. Триоды – сборка и запрессовка; монтаж и пайка на микроплате; присоединение электродных выводов под микроскопом.

§ 123. СБОРЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

5-й разряд

Характеристика работ. Сборка наиболее ответственных и сложных узлов микросхем и квантовых генераторов различных типов. Сборка опытных микросхем, индикаторов сложной конструкции с применением оптических устройств, аналоговых многогранных сложно-фигурных и экспериментальных индикаторов. Сборка и монтаж особо сложных пьезокварцевых датчиков и их узлов, микроминиатюрных, прецизионных и бескаркасных пьезорезонаторов сложных типов. Сборка миниатюрных фильтровых и генераторных резонаторов с повышенными требованиями к механическим воздействиям. Определение зазора в индикаторе, толщины пленочных покрытий. Подбор оптимальных режимов и поднастройка параметров обработки.

Должен знать: назначение, принцип действия и правила эксплуатации обслуживаемого оборудования; последовательность и способы сборки экспериментальных образцов изделий; назначение деталей и узлов в собираемых приборах; способы монтажа деталей для вакуумно-плотного соединения путем пайки и сварки; назначение, устройство и правила пользования оптическими приборами; способы проверки узлов на герметичность.

Примеры работ.

1. Выводы активных элементов в схемах типа «Сегмент-П» – приварка.

2. Генераторы квантовые – сборка с установкой активного элемента.

3. Датчики давления и линейных ускорений, индикаторы матричного типа – сборка.

4. Диодные матрицы – посадка 2 и более кристаллов на одно основание.

5. Индикаторы жидкокристаллические для электронных часов – сборка 6 и более функциональных индикаторов.

6. Микрогенераторы – монтаж и сборка.

7. Микросхемы – пайка конденсаторов к пассивной плате, приклейка бескорпусных навесных элементов на тонкопленочную пассивную плату под микроскопом.

8. Микросхемы 3-й и высшей степени интеграции – посадка кристаллов на основание и рамку выводную.

9. ОКГ всех типов – точная юстировка оптических резонаторов, настройка и испытания.

10. Пьезорезонаторы микроминиатюрные, прецизионные, бескаркасные, прецизионные с воздушным зазором – полная сборка и монтаж.

11. Схемы интегральные – сборка импульсной сваркой с самостоятельной наладкой и выбором режимов.

12. Схемы твердые – сборка в бескорпусном оформлении, приклейка кристалла компаундом.

13. Трубки атомно-лучевые – юстировка, измерение точности настройки резонатора.

14. Фотосмесители – сборка и юстировка.

15. Юстировочные узлы ОКГ с пьезокерамическими элементами – сборка и настройка.

§ 124. СБОРЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

6-й разряд

Характеристика работ. Сборка оптических квантовых генераторов и особо сложных узлов генераторов различных типов. Сборка микросхем аэрокосмического, телевизионного и спецназначения. Прецизионная настройка и испытание различных типов оптических квантовых генераторов. Настройка автоматического оборудования по монтажу кристаллов и дозированию адгезива. Посадка кристаллов на подложки из различных материалов, ленточные носители с открытым концом, двухрядные рамки из медного сплава. Монтаж кристаллов на медную рамку на автоматах ЭМ 4085, 9002. Оценка качества посадки – контроль кристаллов на сдвиг. Настройка резонаторов. Измерение параметров активных элементов.

Должен знать: принцип действия и способы подналадки автоматов с программным управлением; назначение и правила применения контрольно-измерительных приборов и инструмента; технологию сборки сложных опытных и серийных квантовых генераторов; способы ввода программы и ее корректировки; правила настройки резонаторов и подборки зеркал; методы подбора оптимальных режимов сборки; правила работы с вредными и взрывоопасными веществами.

Примеры работ.

1. Микросхемы многовыводные (84-100 выводов) – сборка.
2. Микросхемы условные для проведения периодических испытаний бескорпусных изделий – сборка.
3. Трубки атомно-лучевые – настройка и измерение параметров.

§ 125. СОРТИРОВЩИК ИЗДЕЛИЙ, СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

1-й разряд

Характеристика работ. Сортировка керамических и ферритовых деталей после литья, обжига, шлифования по внешнему виду на отсутствие недоливов, раковин, трещин, сколов, пузырей и др. Сортировка пьезокварцевых пластин с помощью микрометрического инструмента. Подсчет пластин. Группировка пластин по толщине и контурным размерам для дальнейшей обработки.

Должен знать: назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; способы группировки пьезокварцевых пластин; основные виды дефектов; требования к сортируемым изделиям.

Примеры работ.

1. Блоки-переходники, предохранители стеклянные – сортировка после пайки.
2. Детали керамические, экраны ПЛК-7, 9 – сортировка по внешнему виду.

§ 126. СОРТИРОВЩИК ИЗДЕЛИЙ, СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Сортировка готовых приборов, пластин, кристаллов, заготовок пьезоэлементов, пьезокварца по внешнему виду. Сортировка пластин по толщине с помощью измерительного инструмента (индикаторная головка, микрометр, штангенциркуль). Классификация приборов, пластин, кристаллов по типам, размерам, толщине и по несложным видам брака (сколы, проколы, трещины и т.д.). Сортировка глины и шамота с устранением инородных примесей. Рассортировка керамических и ферритовых изделий по внешнему виду с выборочной проверкой размеров (геометрических или по одному из электрических параметров). Разбраковка по геометрическим размерам стеклянных, керамических и ферритовых деталей на автомате и вручную с помощью контрольно-измерительных приборов и инструмента. Раскалибровка изделий по электрическим параметрам на приборах. Определение пределов допусков по таблицам. Выявление по приборам дефектов изделий.

Должен знать: назначение и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения приспособлений и контрольно-измерительного

инструмента для ведения сортировки и раскалибровки; методы сортировки изделий по внешнему виду и толщине; основные виды дефектов; механические свойства полупроводниковых материалов; виды и типы пьезокварцевых пластин и кристаллов; характеристику и структуру естественного и искусственного пьезокварца; техдокументацию и чертежи на сортируемые изделия.

Примеры работ.

1. Галька и кристаллы пьезокварца – сортировка по сортам, размерам и качеству.

2. Галька, шамот, тальк и другие материалы – сортировка от инородных предметов и включений.

3. Детали резисторов, конденсаторов и изоляторов, детали и изделия керамические и ферритовые, детали комплектующие для модульных трансформаторов – сортировка по внешнему виду и геометрическим размерам.

4. Конденсаторы всех видов (готовые) – сортировка по внешнему виду с выборочной проверкой размеров.

5. Конденсаторы КПК-1 – сортировка готовых конденсаторов по внешнему виду с измерением параллельности плоскостей конденсаторов по лекальной линейке.

6. Конденсаторы КТЧ-1Т, ММКТ – сортировка с измерением наличия контакта выводов ротора и статора.

7. Магниты (детали) МБА и МБИ – разбраковка по внешнему виду.

8. Металлизированная бумага, пленки – сортировка по внешнему виду и геометрическим размерам.

9. Микроплаты – сортировка на просвет.

10. Микросхемы, диодные и транзисторные матрицы – разбраковка по внешнему виду, сортировка по наличию выводов, укладка в тару.

11. Панели (готовые) – сортировка с выборочной проверкой размеров и механических характеристик.

12. Пластины полупроводниковых материалов – сортировка по толщине, клину, прогибу с помощью индикаторной головки.

13. Пленки керамические – разбраковка на световых установках.

14. Предохранители керамические – сортировка после пайки.

15. Резисторы мощностью от 0,05 до 10 Вт – раскалибровка по геометрическим размерам и внешнему виду.

16. Стеклотрубки – сортировка по наружному и внутреннему диаметрам и внешнему виду.

17. Триоды, диоды, кристаллы, арматура собранная – сортировка по внешнему виду.

18. Ферриты марганцово-цинковые – разбраковка по внешнему виду и геометрическим размерам.

§ 127. СОРТИРОВЩИК ИЗДЕЛИЙ, СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Сортировка кристаллов по группам толщин вручную и на установках вибросортировки. Ориентированная укладка в тару с одновременной сортировкой по несложным видам брака. Сортировка и раскалибровка стеклянных, керамических и ферритовых изделий по геометрическим размерам и электрическим параметрам на автоматическом оборудовании. Разбраковка и сортировка пьезокварцевых пластин, кристаллов и пьезокерамических заготовок по типам и видам. Группировка их по кристаллофизическим признакам с помощью специальных приспособлений и измерительных приборов. Настройка электроизмерительных приборов и установок на заданные параметры.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство и принцип действия контрольно-измерительного инструмента и приборов; правила настройки приборов и установок на заданные параметры; назначение пьезокварцевых пластин; стандарты и технические условия на сортируемые изделия; основные сведения по кристаллофизике, электротехнике и радиотехнике в объеме выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Заготовки керамических конденсаторов, газопоглотители, детали электровакуумных приборов – сортировка по геометрическим размерам и внешнему виду.

2. Заготовки металлокерамических корпусов (платы), кольца диодов –

разбраковка под микроскопом.

3. Изделия из различных керамических масс и стекла – раскалибровка по геометрическим размерам и внешнему виду различным мерительным инструментом.

4. Изделия ферритовые – разбраковка по внешнему виду и геометрическим размерам на конвейерной линии.

5. Конденсаторы керамические малогабаритные и их заготовки – сортировка по внешнему виду на соответствие образцам с применением микроскопа.

6. Конденсаторы керамические подстроечные, стеклокерамические – сортировка.

7. Корпуса для интегральных схем – разбраковка.

8. Корпуса металлокерамические – разбраковка с применением микроскопа после пайки и гальванопокрытия, замер размеров отслоений, смещения ободка и контактных площадок.

9. Кристаллы – замер габаритных размеров на шатографе; сортировка кристаллов по толщине по группам через 5 мкм; разбраковка по внешнему виду и укладка в тару.

10. Микроплаты, платы, микротрансформаторы – сортировка под микроскопом на отсутствие трещин.

11. Микросхемы – разбраковка по внешнему виду корпусов, контроль габаритных размеров, проверка качества маркировки.

12. Резисторы проволочные – сортировка под микроскопом после намотки.

13. Резисторы различных типов и мощности – раскалибровка по геометрическим размерам, параметрам и внешнему виду вручную и на автоматах.

14. Секции пленочные – сортировка и подпрессовка секций на автомате.

15. Слюда (серебряная и несеребряная) – сортировка по толщине и внешнему виду.

16. Трубки ТШ, ВС, ВЛП – сортировка на автоматах типа «Акор».

17. Ферритовые сердечники – разбраковка по высоте на калибраторе с помощью индикатора.

18. Ферриты марганцово-цинковые – разбраковка по магнитной проницаемости на полуавтоматах ПРФК и автоматах АРФК.

§ 128. СОРТИРОВЩИК ИЗДЕЛИЙ, СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Сортировка нескольких типов полупроводниковых приборов специального назначения по внешнему виду. Сортировка кристаллов, пластин полупроводниковых материалов на установках в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режимах работы по группам толщин с точностью ± 1 мкм. Сортировка деталей и узлов полупроводниковых приборов по внешнему виду и размерам с точностью $\pm 0,1$ мкм с применением измерительного инструмента и оптических приборов. Разбраковка и сортировка блоков пьезокварца по типам и видам. Определение направлений больших и малых граней в кристаллах и блоках, наличия зон роста. Настройка установок сортировки по эталону. Проверка точности эталона на оптиметре.

Должен знать: устройство и способы наладки обслуживаемых установок; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов и инструмента; типы и виды блоков пьезокварца и их назначение; особенности роста кристаллов и морфологии кристаллов искусственного кварца; требования нормативно-технической документации к сортируемым изделиям.

Примеры работ.

1. Блоки кварцевые (секции кварцевые ориентированные, пластины кварцевые специальные, бруски кварцевые звукопроводящие) – сортировка.

2. Заготовки варисторов, индукторов – сортировка по всем плоскостям под микроскопом.

3. Изоляторы П-образные – разбраковка по внешнему виду и геометрии.

4. Пластины кремния, германия – сортировка по толщине и группам.

5. Стеклотрубки, баллоны, держатели, выводы – сортировка по внешнему виду и размерам.

6. Стержни, штабики, пластины, знаки – разбраковка, сортировка по группам.

§ 129. СУШИЛЬЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

Характеристика работ. Сушка в сушильных шкафах, печах, термостатах керамических заготовок, деталей, узлов, собранных конденсаторов после промывки, окраски, маркировки. Регулирование температуры сушки с помощью дистанционных потенциометров и контактных термометров, термопар, термогальванометров, пирометров. Установка изделий в кассеты, диски, рейки, рамки и подача в сушильные камеры. Сушка в течение заданного времени при установленной температуре.

Должен знать: основные сведения об устройстве и правилах обслуживания сушильного оборудования; назначение и условия применения простых контрольно-измерительных приборов и инструмента; типоразмеры керамических заготовок, деталей, узлов, собранных конденсаторов; режимы и способы определения качества сушки.

Примеры работ.

1. Блоки арматуры после травления; ножи, собранные после освежения и промывки – сушка.
2. Блоки-переходники – сушка после лакировки.
3. Детали из керамики ОБ-1 – сушка.
4. Дроссели и трансформаторы (малогабаритные) – сушка в сушильных шкафах и терморadiационных установках.
5. Заготовки керамических конденсаторов – сушка в сушильном шкафу с электрообогревом.
6. Конденсаторы всех видов – сушка после окраски, лакировки и маркировки в электросушильных шкафах.
7. Микроплаты – сушка после пайки, мойки, лакировки.
8. Панели ламповые керамические – сушка после склейки и маркировки.
9. Радиодетали – сушка в сушильных шкафах и горизонтальных сушилках с электрообогревом.
10. Секции и изоляторы для бумажных проходных конденсаторов – сушка в термощкафу.

§ 130. СУШИЛЬЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

Характеристика работ. Сушка конденсаторной бумаги, керамических заготовок, деталей, узлов, приборов, собранных конденсаторов в конвейерных электропечах непрерывного действия, конвейерных установках с лампами инфракрасного излучения, термостатах, сушильных шкафах. Сушка в сушильных шкафах собранных трансформаторов и дросселей для специальной аппаратуры после пропитки, шпаклевки, окраски, лакировки и маркировки.

Должен знать: устройство, принцип действия и правила обслуживания оборудования; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов средней сложности; режимы сушки деталей, переходов, сборок и закрытых приборов; характеристику и свойства кремнийорганических лаковых покрытий; зависимость между влажностью и точкой росы.

Примеры работ.

1. Арматура микросхем – сушка в сушильных шкафах после маркировки, промывки; сушка в конвейерных установках с лампами инфракрасного излучения.
2. Бумага конденсаторная для конденсаторов различных типов – сушка в трехкамерных электросушильных шкафах.
3. Детали из керамики ОБ-1 металлизированные, из массы БК 94-1 – сушка.
4. Заготовки для конденсаторов, ножи собранные – сушка в конвейерных сушилках.
5. Изделия типа ТРН-200, «Габарит», «Малютка», «Потенциал» и др. – сушка в сушильных шкафах, термостатах.
6. Колпачки – промывка и сушка в воздухоочистительной установке.
7. Конденсаторы микромодульные – сушка в вакуумном шкафу для повышения стабильности.
8. Конденсаторы различных типов – сушка после окраски и лакировки в конвейерных электропечах и конвейерных установках.
9. Конденсаторы трубчатые керамические – сушка после серебрения в конвейерных электропечах.

10. Корпуса стеклокерамические – подсушка стеклопасты в вертикальных и горизонтальных сушилках.
11. Микроплаты и полиэлементные платы – сушка после промывки и окраски.
12. Микросхемы интегральные гибридные типа «Тропа», «Трапеция», «Посол» – сушка плат с активными элементами.
13. Микротрансформаторы – промывка и сушка в воздухоочистительной установке и в термостате.
14. Огнеприпасы алундовые и плитки инфракрасного излучения – сушка в сушильных шкафах.
15. Переходы – ультрафиолетовая сушка.
16. Приборы и переходы полупроводниковые – сушка после травления и защиты.
17. Резисторы постоянные углеродистые и металлизированные, позисторы – сушка.
18. Трансформаторы и катушки ТВС – сушка в сушильных шкафах.

§ 131. СУШИЛЬЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Сушка конденсаторной бумаги, деталей, приборов, переходов в вакуумных сушильных установках, вакуумных шкафах и на полуавтоматических и автоматических линиях. Подготовка сушильной установки к работе. Регулирование скорости движения конвейера. Включение обогрева и доведение температуры до заданной. Включение насосов для откачки воздуха и откачка его до установленного остаточного давления. Сушка деталей при заданном вакууме и температуре. Контроль и регулирование режимов сушки с помощью контрольно-измерительных приборов и регулирующей аппаратуры. Сушка конденсаторной бумаги токами высокой частоты. Регулирование и поддержание постоянной величины обратной связи по таблице режимов. Ведение журнала и составление сопроводительных паспортов.

Должен знать: устройство и правила эксплуатации вакуум-сушильных и высокочастотных установок; правила регулирования подогрева, воздушных зазоров и скорости движения конвейера; основные свойства влагопоглотителей и влияние их на параметры и стабильность приборов; требования к энергоносителям; правила применения измерительных приборов; методы стабилизации электрических параметров, определения температурного режима камеры термостарения с учетом поправок и класса точности измерительных приборов.

Примеры работ.

1. Детали из керамики ОБ-1 – сушка в вакуум-сушильных установках.
2. Микросборки – сушка в термостате после склеивания ситалловой подложки с рамкой выводной.
3. Микротрансформаторы ИФМ – термоциклирование и выдержка в термостате.
4. Приборы полупроводниковые – термостарение.
5. Приборы полупроводниковые, интегральные схемы, узлы и детали полупроводниковых приборов и интегральных схем – сушка.
6. Резисторы – сушка на автоматических и механизированных линиях.
7. Трансформаторы и дроссели – сушка на автоматических и механизированных линиях, в вакуум-сушильных установках.

§ 132. ТРАВИЛЬЩИК ПРЕЦИЗИОННОГО ТРАВЛЕНИЯ

3-й разряд

Характеристика работ. Травление, химическая очистка деталей, диэлектриков, полупроводников, пластин и металлов до заданной толщины. Травление деталей с труднодоступными внутренними поверхностями и деталей с резьбой с сохранением данных размеров. Травление в расплавленной селитре, в горячих растворах кислот и щелочей. Травление окиси кремния, боросиликатного стекла, тонких металлических контактов. Ведение процессов растворения стального и молибденового кернов и обработки их в ультразвуковых ваннах. Промывка деталей на установках химико-динамического полирования. Подготовка ванн для травления в кислотах и щелочах. Корректировка температуры ванн. Приготовление электролитов и растворов травителей заданной концентрации.

Расчет и корректировка электролитов, фильтрация. Определение скорости травления на контрольных деталях и корректировка времени травления. Настройка установки. Нейтрализация и регенерация отработанных электролитов и растворов. Определение качества поверхности при различных видах химической обработки на микроскопе. Контроль за отсутствием перекиси водорода, щелочей и кислот в промывной воде с помощью индикаторов. Сушка деталей. Обработка тары, оснастки, приспособлений и химической посуды.

Должен знать: устройство и правила эксплуатации оборудования для травления различных типов и установок ультразвуковой обработки; устройство и правила работы с микроскопами; химические и физические свойства кислот и щелочей; составы и свойства различных травильных и обезжиривающих растворов; принципиальную схему процесса электролитической очистки; виды брака и методы его предупреждения.

Примеры работ.

1. Детали графитовые, диоды туннельные – травление.
2. Детали медные, вкладыши – размерное травление в ультразвуковых установках.
3. Заготовки (лента) молибденовые и вольфрамовые – травление в ваннах, в расплавленной калиевой селитре, электротравление, химическое травление, осветление, промывка.
4. Катоды из сплава бериллия, переходы, собранные с выводами – травление.
5. Керамика специальная – травление в плавиковой кислоте.
6. Керны молибденовые – вытравливание из вольфрамовой спирали.
7. Корпуса приборов СВЧ – травление и химическая полировка с проверкой на микроскопе.
8. Кристаллодержатели, шасси, колбы металлические – травление.
9. Кристаллы германия и кремния, пластины из кобальта – точное травление.
10. Кристаллы германия и кремния, собранные с кристаллодержателем – травление в растворе фтористо-водородной кислоты.
11. Кристаллы германия и кремния, спаянные в стеклянный корпус – травление.
12. Оснастка для установок напыления – отмывка в царской водке, сбор золота.
13. Переходы, пластины кремниевые – силанирование.
14. Переходы собранные – травление в плавиковой кислоте при помощи ультразвуковой обработки.
15. Пластины арсенида галлия – химическая обработка.
16. Пластины из полупроводниковых материалов – маркировка кислотой, реставрация, травление.
17. Пластины и слитки монокристаллического кремния – мелкое и глубокое травление на установках в открытых ваннах с последующей нейтрализацией отходов травителей.
18. Пластины кварцевые – травление в бифториде алюминия при настройке ее на заданную частоту; травление в плавиковой кислоте, никелирование.
19. Пластины кварцевые шлифованные и полированные с частотой от 45 до 200 МГц по 5-й механической гармонике – травление до заданной частоты.
20. Пластины кремния – снятие боросиликатного стекла, обработка контрольной пластины перед измерением поверхностного сопротивления, смывка пластин после фототравлировки, отмывка пластин перед вжиганием и перед напылением металлов, травление мезоструктур.
21. Пластины полупроводниковых приборов и микросхем – химическая обработка в перекисно-аммиачных растворах, химико-динамическое полирование, реставрация (травление в растворе фтористо-водородной кислоты, кипячение в азотной кислоте, травление в многокомпонентном травителе).
22. Пленки на окисле тонкие – травливание послойное.
23. Проволока и испарители вольфрамовые, оснастка и тара металлическая и из оргстекла – химическая обработка в растворах щелочей и кислот.
24. Проволока из тугоплавких металлов и их сплавов – травление, обезжиривание, нейтрализация методом протяжки.
25. Проволока, слитки алюминиевые, навески ванадия, титана, никеля, никеля, спутники ситалловые, кремниевые – кипячение в органических растворителях, травление в растворах неорганических кислот, промывка.
26. Спаи металла со стеклом – размерное травление.
27. Транзисторы, электроды эмиттера и коллектора – травление.

Характеристика работ. Травление пластин, деталей сложной конфигурации до заданной толщины и чистоты обработки поверхности (точное травление, химическая и химико-механическая полировка). Химическая обработка в горячих растворах кислот (уксусная, азотная, фтористо-водородная и т.д.), щелочей, смесей на установке с точным контролем ведения процесса. Химическое выявление дефектов кристаллической структуры полупроводниковых материалов. Профильное травление деталей с массирующим покрытием. Измерение глубины и ширины профиля на микроскопах. Приготовление сложных растворов для травления и химической обработки и электролитов. Выбор оптимальных режимов травления. Подбор суспензий для химической и химико-механической полировки и травителей при опробовании новой технологии. Регенерация ионообменного слоя, золота. Очистка поверхности деталей и пластин до и после травления и полированной поверхности суспензией на основе двуокиси кремния, циркония, окиси хрома. Обслуживание установок и ультразвуковых полуавтоматов. Контроль чистоты поверхности на микроскопе.

Должен знать: устройство, кинематику, электрические схемы, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; принцип работы ванн различной конструкции; конструкцию и принцип работы различных пусковых и регулирующих устройств; устройство, назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента (приборов); виды, назначение, способы и режимы процессов травления, обезжиривания и очистки; свойства индикаторов и правила их приготовления; методы измерения плоскостных и глубинных размеров рельефа и контроля технологических параметров; порядок ведения технической документации и сдачи готовой продукции; удельные нормы расхода материалов.

Примеры работ.

1. Блоки анодные полюсных наконечников, керны катодов магнетронов – особо качественная очистка поверхности с помощью ультразвуковых установок в щелочных и кислотных растворах, а также в воде, очищенной в ионообменной установке.

2. Детали из АРМКО – травление, химическое полирование с применением подогретых кислот (более 80 °С).

3. Детали и проволока из тугоплавких металлов и их сплавов – травление методом протяжки.

4. Детали и узлы электронно-оптической системы – точное травление в ваннах, электротравление.

5. Детали установки полного легирования – нейтрализация в растворах солей, обработка в растворах кислот и перекиси водорода, кипячение в органических растворителях.

6. Катоды – обработка в различных кислотах на ультразвуковой установке.

7. Колпаки, подколпачные устройства установок напыления – обработка в растворах неорганических кислот, щелочей, перекиси водорода.

8. Кристаллы и пластины германия и кремния – точное травление в заданной размерности; электролитическое вытравливание лунок с двух сторон.

9. Монокристаллы и пластины галлий-гадолиниевого граната – точное травление.

10. Основания корпусов и крышек БИС – особо качественная очистка поверхности с помощью ультразвуковой установки с применением толуола, сушка и контроль.

11. Переходы собранные – электролитическое травление мегаструктур.

12. Пластины – травление с целью получения определенного вытравленного профиля по поверхности.

13. Пластины германия и кремния – химическое полирование в пределах установленных размеров с заданной чистотой обработки.

14. Пластины для приборов высокой сложности – промывка на ультразвуковых установках.

15. Пластины и кристаллы германия и кремния, пластины арсенида галлия – точное травление.

16. Пластины из полупроводниковых материалов – обработка перед термодиффузионными операциями; перед напылением диэлектрического покрытия с применением соляной и фтористой кислот, бидистиллированной воды, кистевой

отмывки и сушки в центрифуге; травление разделительных канавок.

17. Пластины кварцевые плоские и плоско-выпуклые с частотой до 20 МГц – травление до заданной частоты.

18. Пластины кремния – травление лунки в установке динамического травления с применением уксусной, плавиковой и азотной кислот; отмывка после эпитаксиального наращивания, перед фототравировкой и диффузией на полуавтомате; определение качества поверхности путем измерения микрорельефа с помощью микроскопа; химическое высаживание золота.

19. Пластины кремния полированные – химическая обработка поверхности для выявления нарушенного слоя; глубокое травление в заданной размерности.

20. Пластины полупроводниковых приборов и микросхем – химическая обработка на полуавтоматических линиях и установках, промывка.

21. Пластины СФАГ – химическая обработка перед и после диффузии цинка, перед напылением алюминия.

22. Пленки эпитаксиальные – химическая обработка.

23. Проволока из цветных металлов и сплавов – травление электромеханическим способом, методом протяжки.

24. Реактивы кварцевые – травление, отмывка, сушка на установках УТКР, ФОКР, УС-1.

§ 134. ТРАВИЛЬЩИК ПРЕЦИЗИОННОГО ТРАВЛЕНИЯ

5-й разряд

Характеристика работ. Травление деталей в многокомпонентном травителе на установках травления и автоматических линиях. Многостадийное травление. Химическое и химико-механическое травление пластин повышенного диаметра. Глубинное травление пластин кремния и полирование с использованием синтетических материалов. Травление (подтравливание) профилированной структуры. Определение скорости и времени травления профилированных структур. Приготовление электролита, насыщение его оловом, расчет режима высаживания. Приготовление сложных флюсов, светочувствительного слоя, метилоранжа, контактола. Получение молекулярного серебра. Регулирование ультразвуковых установок для травления и промывки. Подбор и корректировка режимов травления. Измерение глубины травления по интерференционным линиям на микроскопе.

Должен знать: устройство, электрические схемы и принцип действия обслуживаемых установок; правила применения контактола; механизм реакций осаждения и восстановления; условия работы с солями; правила сушки мелкодисперсионного серебра; технологию процессов травления и очистки поверхности пластин; основные свойства кислот, солей, органических растворителей и деионизованной воды; основные виды брака и способы его устранения.

Примеры работ.

1. Металлы (вольфрам, тантал, кремний) – электролитическое травление.

2. Микроволока из тугоплавких металлов и их сплавов – травление методом протяжки.

3. Ножи собранные – обработка в различных реактивах.

4. Переходы – силанирование приборов типа ТМ-10.

5. Пластины – растравливание на кристаллы; обработка под базовое, эмиттерное окисление (отмывка в растворителях на ультразвуковых установках и в растворах комплексообразователей); вытравливание канавок определенного профиля по чертежу с заданной точностью.

6. Пластины для приборов типа ТС-1, ТС-2, ТС-3, ТМ-10, 1ТЗ01-30, сложные твердые схемы – травление на различных этапах изготовления.

7. Пластины кварцевые шлифованные и полированные с основной частотой свыше 15 МГц и с частотами от 45 до 110 МГц по 3-й механической гармонике – травление до заданной частоты.

8. Пластины, кристаллы – травление и обработка на ультразвуковой установке.

9. Пластины монокристаллического кремния – химическая обработка с заданным качеством поверхности.

10. Пластины полупроводниковых приборов и микросхем – многостадийная химическая обработка на линии типа «Лада-1», снятие боросиликатного стекла с последующей химической обработкой в перекисно-аммиачном и перекисно-соляном

растворах.

11. Проволока тончайшая вольфрамовая – размерное травление с диаметра 21-11 до 17-5 мкм.

12. Стекла сложные (ФС, ВС) – травление.

13. Эпитаксиальные структуры феррит-гранатов для сложных магнитных интегральных схем – травление на разных этапах изготовления.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 135. ТРАВИЛЬЩИК ПРЕЦИЗИОННОГО ТРАВЛЕНИЯ

6-й разряд

Характеристика работ. Ведение процессов объемной химической обработки пластин, химического травления диэлектрических пленок (двуокиси кремния, нитрида кремния, фосфорно-силикатного стекла) на автоматизированных комплексах, состоящих из шести и более установок. Химическое травление пластмассы на поверхности изделий электронной техники. Самостоятельный выбор и задание на ЭВМ программы на приготовление технологических растворов с требуемой концентрацией компонентов. Ввод в ЭВМ технологических параметров химической обработки, отмывки и сушки. Контроль по дисплею и регулирование параметров (время обработки, температура, удельное сопротивление воды). Оценка уровня дефектности на автоматизированных анализаторах поверхности типа «Surfskan 4500». Обслуживание автоматизированных комплексов химической обработки в режиме «отладка». Ведение учета отказов автоматизированного комплекса. Анализ диагностики, выдаваемой ЭВМ. Проведение простых наладочных работ. Обслуживание и подналадка автоматических перегрузчиков пластин. Химическая обработка стеклопластин на автоматических ультразвуковых линиях. Определение и задание параметров обработки стеклопластин путем программирования режимов отмывки на компьютере. Контроль параметров технологического процесса с последующей корректировкой их с применением контрольных графиков. Ведение химико-механического полирования пластин монокристаллического кремния диаметром до 150 мм на станках с программным управлением с использованием 2-3 установок при выполнении работ по полному циклу. Подготовка полировального материала и вкладышей к работе.

Должен знать: устройство, принцип работы, конструктивные особенности и правила эксплуатации автоматизированных комплексов химической обработки и автоматических перегрузчиков пластин, станков с программным управлением типа «Ладья»; способы определения степени износа полировальных материалов, вкладышей, систем ИРТА; основные принципы работы на компьютере и способы задания параметров химической обработки; устройство и правила эксплуатации ЭВМ типа IBM; принципы сбора и обработки данных на ПЭВМ; порядок доставки химреактивов; правила эксплуатации систем автоматизированной подачи химреактивов; требования к качеству обработанных изделий; основные виды брака и способы его устранения.

Примеры работ.

1. Пластины БИС, СИС, СВИС, транзисторы – травление пластмассы на поверхности рамок (Си, Ni); травление драгоценных металлов на линии «Кубок».

2. Пластины СВИС – обработка в перекисно-аммиачных растворах и растворах серной кислоты с перекисью водорода на линии «Кубок»; травление Si_2O_2 , Si_3N_4 , ФСС на линии «Кубок Т».

3. Пластины монокристаллического кремния диаметром до 150 мм с повышенными требованиями по геометрии и внешнему виду; пластины кремниевые для изделий особых серий; диффузионно-кремниевые и эпитаксиальные структуры – химико-механическая полировка.

4. Пластины повышенного диаметра – химико-механическая полировка на станках типа «Ладья», в том числе с применением специальных систем по методу бесприклеечной технологии.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 136. ЦОКОЛЕВЩИК

1-й разряд

Характеристика работ. Накатка резьбы на цоколе при помощи специального

резьбонакатного станка с бункерной подачей деталей на рабочую позицию. Подготовка изделий к цоколевке. Расправка выводов, продевание до трех выводов в цоколь. Насадка цоколя на заваренный прибор. Расцоколевка приборов.

Должен знать: устройство резьбонакатного станка; назначение и условия применения приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; систему продевания выводов в гнезда цоколя; наименование и маркировку материала обрабатываемых деталей; свойства и состав цоколевочной мастики.

Примеры работ.

1. Лампы нормально-осветительные – подготовка цоколя и заваренной лампы к цоколевке.
2. Цоколи латунные и железные различных марок – накатка клейма.
3. Цоколи типа Б-10 – накатка бункера.
4. Цоколи типа Е-10 – накатка резьбы.
5. Штифты – выдавливание.

§ 137. ЦОКОЛЕВЩИК

2-й разряд

Характеристика работ. Цоколевка приборов с продеванием в цоколь до пяти выводов. Насадка, центровка и ориентировка цоколя. Пайка выводов с помощью электрического и газового паяльника или ванночки с электрическим и газовым подогревом. Расцоколевка приборов, зажим и завальцовка цоколей на специальных приспособлениях. Обслуживание автоматов и полуавтоматов намазки цоколей мастикой. Сушка приборов. Контроль качества цоколевки.

Должен знать: устройство и принцип действия станков, машин и приспособлений для цоколевки приборов; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; методы регулирования режимов пайки; применяемые припой и флюсы; схемы расположения выводов на цоколях; назначение цоколевки и изоляции, надеваемой на выводы; рецепты и свойства применяемых цоколевочных мастик, режимы их сушки; правила контроля изделий по качеству цоколевки.

Примеры работ.

1. Выводы металлических приборов – расправка.
2. Выводы цокольных ламп – расправка вручную.
3. Лампы накаливания – цоколевка на полуавтоматах и вручную, припайка и приварка выводов к цоколю.
4. Лампы накаливания фокусирующие – фокусирование «тела накала» с припайкой наружного цоколя.
5. Патроны миниатюрные – припайка концов шнура на газовой горелке.
6. Приборы СВЧ – цоколевка вручную.
7. Приборы электровакуумные с количеством выводов до 5 – цоколевка.
8. Пьезорезонаторы – лужение ножек, приклеивание цоколя к стеклянному баллону.

§ 138. ЦОКОЛЕВЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Цоколевка приборов с продеванием в цоколь свыше 5 выводов. Припайка выводов к цоколю на аппарате электродуговой сварки. Приготовление различных цоколевочных мастик и составов. Намазка цоколя мастикой и клеем вручную. Управление и регулирование режима на установках цоколевки. Подбор режима и сушка мастики. Завальцовка цоколей на приспособлении с самостоятельной наладкой.

Должен знать: устройство, принцип работы и способы подналадки различных станков, машин, приспособлений и инструмента для цоколевочных работ; марки и свойства мастик, припоев и флюсов; температурные режимы сушки мастик различных составов; правила контроля по габаритам и качеству крепления; правила обращения с взрывоопасными электровакуумными приборами.

Примеры работ.

1. Клистроны – сборка винта настройки.
2. ЛБВ – герметизация выводов питания с проверкой габаритов.
3. Приборы ПУЛ – установка цоколя в оправке и сушка на станке.

4. Приборы типа ТГИ2-400/16 – цоколевка.
5. Приборы электровакуумные с несколькими цоколями – цоколевка и фокусировка.
6. Приемно-усилительные металлические лампы – завальцовка цоколя с обжимом купола колбы на полуавтомате «Байерд».
7. Радиаторы – напайка на тетрод МКЛ.
8. Ртутно-кварцевые, металлогалогенные лампы – припайка выводов к цоколю электродуговой сваркой.
9. Цоколи верхние – насадка и запрессовка на специальном приспособлении.
10. Цоколи металлические – приклеивание к стеклянным приборам клеем ВФ-88.

§ 139. ЦОКОЛЕВЩИК

4-й разряд

Характеристика работ. Цоколевка приборов с продеванием в цоколь свыше 7 выводов и приборов СВЧ со стеклянной оболочкой. Опрессовка цоколя герметиком. Надварка электродов на контактных электросварочных станках. Намазка цоколя мастикой, клеем, индикатором вручную. Нанесение изоляционного покрытия на обрезанные выводы ножки. Проверка качества цоколевки на герметичность в агрессивной среде под давлением на специальном оборудовании. Управление и регулирование режима на установках цоколевки. Приготовление герметиков для опрессовки цоколей. Контроль качества цоколевки.

Должен знать: устройство, принцип работы, способы наладки различных станков и машин для цоколевочных работ; приемы точечной сварки; основные требования к сварке, методы регулирования режимов электросварки; правила эксплуатации специального оборудования и приспособлений при герметизации цоколя; способы проверки герметичности в агрессивной среде под давлением; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; марки и свойства мастик, припоев, флюсов, клеев, индикаторов, изоляционных покрытий; правила обращения с взрывоопасными ЭВП и с легковоспламеняющимися жидкостями; элементарные сведения по работе с электрооборудованием.

Примеры работ.

1. Приборы СВЧ, ЛБВ – герметизация выводов; опрессовка цоколей герметиком; проверка на герметичность под давлением.
2. Приборы электровакуумные с количеством металлических цоколей, колпачков более 8 – цоколевка.

§ 140. ШЛИФОВЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

1-й разряд

Характеристика работ. Круглое и плоское шлифование керамических и ферритовых радиодеталей, нетермообработанных заготовок для магнитов по 11-12-му качеству на шлифовальных станках. Установка и снятие деталей со станка, замер скобой или шаблоном и промывка в специальной ванне. Окончательная доводка размера деталей вручную на вращающемся металлическом диске. Подготовка шлифовальных станков к работе.

Должен знать: основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения простых приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; размеры и формы керамических и ферритовых деталей и заготовок для магнитов; шлифовальные порошки, охлаждающие жидкости, их свойства и назначение; методы окончательной доводки деталей.

Примеры работ.

1. Заготовки для магнитов – шлифование.
2. Радиодетали керамические и ферритовые – шлифование по диаметру.
3. Сердечники ферритовые П-образные – шлифование по плоскости, доводка вручную надфилем.

§ 141. ШЛИФОВЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Характеристика работ. Шлифование керамических и ферритовых деталей по 9–11-му квалитетам на шлифовальных станках различных типов. Установление режимов шлифования по технологическим картам. Подбор шлифовальных кругов, порошков и охлаждающих жидкостей. Установка шлифовальных кругов и приспособлений. Шлифование пьезокерамических заготовок и изделий простой конфигурации на вращающейся планшайбе вручную. Склейка и расклейка пьезокерамических изделий до и после шлифования. Определение качества деталей по внешнему виду и размеров деталей и заготовок контрольно-измерительным инструментом.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения универсальных и специальных приспособлений средней сложности и контрольно-измерительного инструмента; режим и последовательность обработки деталей и заготовок для магнитов; допуски и обозначения на чертежах; основные свойства обрабатываемых материалов и охлаждающих жидкостей и влияние их на чистоту и качество обработки; назначение, марки и свойства абразивов; правила настройки шлифовальных станков на выполняемые работы.

Примеры работ.

Заготовки для магнитов нетермообработанные из равноосных магнитотвердых материалов – шлифование.

§ 142. ШЛИФОВЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Характеристика работ. Шлифование и доводка ферритов, термообработанных магнитов из равноосных сплавов, керамических и пьезокерамических деталей (тонкая шлифовка) по 8–10-му квалитетам и шероховатостью поверхности 2,5–1,25 мкм на круглошлифовальных, внутришлифовальных, плоскошлифовальных, бесцентрово-шлифовальных и других станках с установкой и креплением деталей. Шлифование цилиндрических внутренних и наружных поверхностей. Установка и выверка по индикатору шлифовального круга на станке. Выверка шлифовального круга на «фортуна» с максимальным биением 0,01–0,02 мм. Балансировка и правка шлифовальных кругов с применением шаблонов. Установление режимов шлифования.

Должен знать: устройство, способы подналадки и правила проверки на точность обслуживаемого оборудования; правила проверки и выверки на отсутствие конусности на круглошлифовальных и внутришлифовальных станках; допустимые скорости вращения кругов; условия применения универсального торцешлифовального приспособления; устройство и правила применения точного контрольно-измерительного инструмента (микрометр, пассиметр, индикатор головного типа) и прибора для измерения биения; режимы и последовательность обработки деталей; систему допусков и посадок; марки шлифовальных кругов, полировальных порошков и абразивных паст.

Примеры работ.

1. Бруски (призмы) пьезокерамические, вкладыши конусные (с длиной конуса до 140 мм, диаметром от 4–50 мм) – шлифование.

2. Вкладыши со скосами и без скосов длиной до 150 мм – изготовление из ферритовых и керамических пластин.

3. Втулки керамические, стержни, кольца, стаканы – шлифование по наружному диаметру и торцам.

4. Диски, квадраты, кольца, призмы, шайбы и пирамиды пьезокерамические – шлифование.

5. Диски пьезокерамические – шлифование по плоскости и наружному диаметру с применением специальных приспособлений.

6. Изделия из керрографита, кристаллического кремния, карбида кремния (клинья, поглотители, нагрузки, пластины) – шлифование кругом с выдержкой линейного размера с допуском 0,2 мм и двух или нескольких углов в размер.

7. Кольца, цилиндры, изоляторы – шлифование по наружному и внутреннему диаметрам с соблюдением эксцентриситета.

8. Конденсаторы керамические монолитные – шлифование в размер на специальном полуавтомате, шлифовальном станке.

9. Мостики, реле, трубки УВ, УНУ, МЛТ – шлифование на шлифовальном станке.

10. Набор колец – шлифовка по наружному диаметру на длину свыше 300 мм.
11. Оси длиной свыше 40 мм и биением 0,2-0,012 мм, пластины и основания подстроечных керамических конденсаторов – шлифование по диаметру.
12. Основания керамические для резисторов типа МЛТ и МТ, изделия установочной керамики – шлифование.
13. Пластины пьезокерамические прямоугольной формы – шлифование с предварительной сортировкой по кривизне и внешнему виду.
14. Роторы – обработка наружной шаровой поверхности на шлифовальном станке.
15. Сердечники П-образные – шлифование.
16. Стержни диаметром 5-40 мм – шлифование на бесцентрово-шлифовальном станке.
17. Термообработанные магниты из магнитотвердых материалов – шлифование с обеспечением параллельности и перпендикулярности не более 0,01 со скосами, шлифование пазов роторных магнитов с заправкой шлифкруга по форме шлифовального паза.
18. Трубочки, головки звукоснимателя – шлифование в размер по наружному диаметру на специальном бесцентрово-шлифовальном станке-автомате.
19. Ферриты марганцово-цинковые – подгонка до заданных номиналов.

§ 143. ШЛИФОВЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

4-й разряд

Характеристика работ. Шлифование и доводка (полировка) плоскостей, цилиндрических, конусных, наружных и внутренних поверхностей монокристаллов, ферритовых, керамических и пьезокерамических пластин, дисков, колец и других типов изделий по 6-7-му квалитетам и шероховатостью поверхности 0,63 мкм на шлифовальных станках, оборудованных специальной аппаратурой (реле времени, электронные датчики). Шлифование сфер из моно- и поликристаллов ферритов и пьезокерамики с установкой, выверкой и креплением деталей. Шлифование на станках всех типов термообработанных магнитов из сплавов с монокристаллической столбчатой структурой. Установка и выверка деталей по нескольким плоскостям и граням. Контроль параметров с помощью микроскопа и точного контрольно-измерительного инструмента.

Должен знать: конструкцию, кинематические и электрические схемы, правила наладки и проверки на точность шлифовальных станков различных типов; устройство и условия применения универсальных и специальных приспособлений, точной контрольно-измерительной аппаратуры и инструмента; правила определения режима шлифования; требования к чистоте и точности обработки деталей из монокорунда; характеристику шлифовальных кругов; правила работы с микроскопом.

Примеры работ.

1. Блоки статоров и роторов подстроечных керамических конденсаторов – шлифование по периметру, снятие уголка, подшлифовка со стороны основания.
2. Бруски (призмы), пластины пьезокерамические – шлифование торцов и по плоскости.
3. Бруски (призмы), пластины пьезокерамические, полученные методом «резол» – шлифование.
4. Бруски (призмы), пластины трапецеидальные – шлифование углов с допуском на симметричность угла относительно большего основания до 16 мин.
5. Бруски (призмы), трубки (полые цилиндры) – шлифование фасок.
6. Дешифраторы кубов памяти – шлифование с доводкой.
7. Диски пьезокерамические – шлифование по плоскости и по наружному диаметру с применением специальных приспособлений с отношением толщины к диаметру от 0,20 до 0,10.
8. Заготовки варисторов на основе двуокиси титана и окиси цинка – шлифование по плоскости.
9. Изделия керамические из массы ВК 94-1 диаметром 19-80 мм – шлифование по 6-7-му квалитетам с глубиной врезания 0,01-0,025 мм и допуском по толщине 0,03 мм.
10. Изделия пьезокерамические сферической формы, катушки индуктивности – шлифование.
11. Кольца, шайбы – шлифование по плоскости, шлифование по внутреннему

диаметру размером до 60 и по наружному до 100 мм.

12. Магниты и магнитные системы сложной формы из сплавов с моно- и поликристаллической структурой – шлифование сквозных продольных пазов в цилиндрических магнитах, шлифование несквозных пазов и статическая балансировка роторных 4-, 6-, 8-, 12-полюсных магнитов с выборкой материала пазов для устранения дисбаланса, шлифование полюсов, Ш-образных магнитов с размером вылета среднего полюса по 6–7-му квалитетам.

13. Матрицы для кубов памяти – шлифование и доводка.

14. Микровкладыши ферритовые и керамические со скосами и фасками, цилиндрические – изготовление.

15. Пластины, диски, цилиндры, кольца, трапеции из пьезокерамики – полировка на станке с шероховатостью поверхности 0,63 мкм.

16. Пластины и диски пьезокерамические толщиной 0,2 мм – тонкое шлифование по 6–7-му квалитетам с соблюдением плоскопараллельности в пределах $\pm 0,01$ мм.

17. Пластины и диски пьезокерамические толщиной 0,25 мм – шлифование и доводка по плоскости и контуру с допуском по толщине $\pm 0,002$ мм и контуру $\pm 0,01$ мм.

18. Пластины из синтетических монокристаллов толщиной до 2 мм, длиной до 200 мм – шлифование с точностью ориентации оптической оси ± 30 мин.

19. Пластины и основания для подстроечных керамических конденсаторов – шлифование по плоскости, доводка.

20. Пластины пьезокерамические толщиной 0,2 мм – шлифование фасок без применения шаблона.

21. Стержни керамические и трубки типа ТШ, стержни с пазом типа «гентель» и «скалка» – шлифование.

22. Стержни (цилиндры), диски толщиной более 1 мм – шлифование по наружному диаметру.

23. Стержни резьбовые – шлифование по 8–9-му квалитетам (для резьбы).

24. Трубки из корунда с внутренним диаметром $0,6 \pm 0,05$ мм, длиной до 100 мм – внутреннее шлифование.

25. Цилиндры из синтетических монокристаллов длиной до 320 мм – шлифование.

26. Элементы призматические – шлифование углов по заданному размеру с контролем угла специальным приспособлением.

§ 144. ШЛИФОВЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

5-й разряд

Характеристика работ. Шлифование и доводка строго ориентированных изделий различных сложных форм и конфигураций из синтетических монокристаллов, многоконусных наружных и внутренних поверхностей, ответственных малоустойчивых микродеталей по 5–6-му квалитетам и шероховатостью 0,32–0,16 мкм на уникальных шлифовальных станках различных типов и станках, оборудованных специальной электронной аппаратурой, включая станки с программным управлением. Шлифование алмазным инструментом углов на трапецеидальных брусках и пластинах с допуском на симметричность угла относительно большего основания от 16 до 5 мин с предварительной сортировкой изделий по неплоскостности и прямоугольности. Шлифование термообработанных тонкостенных магнитов особо сложной формы, секторных магнитов, магнитных систем сложной конфигурации. Установка деталей с выверкой по плоскостям, граням и поверхностям вращения. Настройка различных станков с установкой сложных приспособлений. Контрольные измерения изделий с помощью сложных оптических приборов.

Должен знать: конструкцию, кинематику, электрические схемы, правила наладки и проверки на точность шлифовальных станков; конструкцию станков, оборудованных электронной аппаратурой; расчеты, связанные с наладкой станков; конструкцию универсальных и специальных приспособлений; правила шлифования магнитов из спеченных, литых и деформируемых материалов, обладающих ориентированной магнитной и кристаллической структурой; правила шлифования магнитов сложной конфигурации без применения специальных приспособлений; особенности технологии изготовления пьезоэлементов на шлифовальных станках; методы правки, балансировки и установки алмазных и абразивных кругов; методы

определения рациональных режимов шлифования; марки шлифовальных кругов; конструкцию и правила обращения с микроскопом и другим сложным контрольно-измерительным инструментом; основы ориентации монокристаллов оптическим, радиоспектрометрическим и рентгеновским методами; основы теории резания.

Примеры работ.

1. Блоки статоров и роторов подстроечных керамических конденсаторов – шлифование и полирование по плоскости.

2. Вкладыши керамические – шлифование по наружному и внутреннему диаметрам.

3. Вкладыши цилиндрические – изготовление из монокристаллов с отклонением от оси кристалла и непараллельностью торцов 0,002 мм.

4. Детали типа «микроскала» – изготовление.

5. Детали ферритовые – изготовление для гироскопа сложной формы.

6. Диски толщиной менее 1 мм – шлифование по наружному диаметру на бесцентрово-шлифовальных станках и доводка по плоскости с допуском $\pm 0,01$ мм на станках двухстороннего шлифования.

7. Диски пьезокерамические – шлифование по плоскости с отношением толщины к диаметру от 0,10 до 0,05.

8. Изделия керамические – прорезка пазов и доводка шлифованием до заданных размеров.

9. Изделия пьезокерамические – прорезка пазов и нарезка каналов.

10. Кольца – шлифование внутреннего диаметра размером от 60 до 90 мм и наружного – от 100 до 120 мм.

11. Кольца для ЛБВ, тонкостенные кольца – шлифование по торцам, наружному и внутреннему диаметрам.

12. Магниты и магнитные системы сложной формы, тонкостенные с продольными пазами – шлифование с применением универсальных приспособлений.

13. Ориентированные пластины из корунда толщиной более 1 мм, длиной до 300 мм – изготовление с точностью ориентации оптической оси ± 30 мин.

14. Пластины из корунда различных размеров – шлифование с точностью ориентации оптической оси 120 мин.

15. Пластины и линзы из монокристаллов германия – шлифование и полирование.

16. Призматические элементы – нарезание пазов с предварительной настройкой оборудования и приспособлений и контролем геометрических размеров; шлифование углов по заданным допускам на угол и симметричность его относительно большего основания.

17. Пьезокерамические изделия сферической формы диаметром до 50 мм; стержни, пластины и другие керамические изделия сложной конфигурации – шлифование.

18. Сферы из монокристаллов – изготовление.

19. Трубки из корунда длиной до 150 мм – внутреннее шлифование отверстий по 6–7-му квалитетам.

§ 145. ШЛИФОВЩИК ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

6-й разряд

Характеристика работ. Шлифование и доводка строго ориентированных изделий из синтетических монокристаллов по 4–5-му квалитетам на шлифовальных станках различных типов. Изготовление опытных изделий с допуском на линейные размеры $\pm 0,005$ мм. Шлифование алмазным инструментом углов на трапецеидальных брусках и пластинах с допуском на симметричность угла относительно большего основания менее 5 мин. Нарезание угловых пазов с точностью на углы менее 10 мин. Шлифование изделий сферической формы диаметром свыше 50 мм или менее 10 мм с допуском на толщину менее 0,1 мм при отношении радиуса к диаметру 0,6–0,8 и толщины к диаметру менее 0,10. Шлифование крупногабаритных колец по внутреннему и наружному диаметрам с толщиной стенки меньше 15 мм и с наружным диаметром свыше 100 мм. Шлифование плоских деталей при отношении толщины к большему размеру менее 0,05 с допусками на толщину менее 0,2 мм, на углы – менее 5 мин. Ориентация монокристаллов оптическим, радиоспектрометрическим и рентгеновским методами. Контрольные измерения изделий из синтетических монокристаллов с применением сложных оптических приборов. Обслуживание оборудования и выявление неисправностей в его работе.

Должен знать: правила эксплуатации шлифовального оборудования; процесс шлифования изделий любой формы и размеров из синтетических монокристаллов с применением приспособлений; оптимальные способы обработки и доводки точных сферических деталей; технологический процесс обработки сложных и точных керамических деталей; основы кристаллографии в объеме выполняемых работ.

Примеры работ.

1. Бруски (призмы), пластины трапецеидальные – шлифование углов с допуском на симметричность угла относительно большего основания менее 5 мин.

2. Кольца – шлифование наружного диаметра свыше 120 мм и внутреннего – свыше 90 мм.

§ 146. ЮСТИРОВЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Юстировка радиодеталей до номинала методом шлифования (грубое шлифование) токопроводящего слоя. Определение величины сопротивления (резисторы) и емкости (конденсаторы) по показаниям контрольно-измерительных приборов. Правка выводов после шлифования.

Должен знать: принцип действия станков для подгонки номиналов радиодеталей; назначение и условия применения контрольно-измерительного инструмента и приборов; методику получения заданного номинала в зависимости от исходных величин омического сопротивления и емкости; основные свойства керамики и токопроводящих слоев.

Примеры работ.

1. Конденсаторы керамические – подгонка емкости на станке до заданного номинала с отклонениями ее величины $\pm 5-10$ %.

2. Пакеты и заготовки конденсаторов различных типов с серебросодержащими электродами – подгонка емкости.

3. Пьезоэлементы толщиной 1 мм – подгонка с использованием подгоночных машин, измерение частоты.

4. Резисторы постоянные и переменные – подгонка на станках до заданного номинала с отклонениями $\pm 10-20$ %.

§ 147. ЮСТИРОВЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Юстировка сопротивлений до номинала с точностью $\pm 5-2$ % с помощью луча оптического квантового генератора. Подгонка в заданный номинал сложных малогабаритных резисторов с лужением и пайкой концов провода диаметром 0,02–0,03 мм и прецизионных конденсаторов. Подгонка номинала переменных объемных резисторов, керамических конденсаторов постоянной емкости методом шлифования (тонкое шлифование) и полирования. Подбор режимов шлифования и полирования. Шлифовка ребер микромодулей и доведение их до заданных размеров. Установка прибора на заданный номинал и измерение величин сопротивления резисторов и емкости конденсаторов. Наладка станков, автоматов и полуавтоматов. Определение качества шлифованной поверхности.

Должен знать: устройство и правила настройки станков для подгонки номиналов радиодеталей; устройство специальных приспособлений, установок юстировки сопротивлений, инструмента и контрольно-измерительной аппаратуры; правила установки деталей и инструмента; способы шлифования; правила определения допусков на заданные номиналы; основные свойства материалов радиодеталей и токопроводящих слоев; основы электротехники в пределах выполняемых работ.

Примеры работ.

1. Металлические валы для непроволочных резисторов – шлифование, доводка.

2. Микромодули – шлифование торцов и доведение их до заданных размеров.

3. Микросборки, залитые компаундом – шлифовка граней и доведение их до заданных размеров.

4. Пьезоэлементы толщиной 1 мм – ручная и машинная подгонка, измерение частоты с точностью 1×10^{-3} %.

§ 148. ЮСТИРОВЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

Характеристика работ. Юстировка сопротивлений до номинала с точностью $\pm 2-1\%$ с помощью луча оптического квантового генератора. Подгонка в заданный номинал точных малогабаритных радиодеталей со сваркой концов микропровода толщиной до 12 мкм и точностью подгонки до 0,005 % под микроскопом с использованием измерительных приборов класса точности 0,005. Настройка микроскопа и измерительных приборов. Проверка величин сопротивления резистора и емкости конденсатора. Настройка и юстировка электронных приборов средней сложности. Электрическая проверка электронно-измерительных систем масс-спектрометров с использованием контрольно-измерительных приборов. Определение правильности сборки анализатора и его работоспособности в условиях высокого вакуума.

Должен знать: устройство, принцип действия, электрические схемы и режимы работы применяемого оборудования и приборов; последовательность выполнения процессов подгонки номинала радиодеталей и юстировки масс-спектрометров; устройство и способы проверки на точность обслуживаемых приборов, масс-спектрометров и течеискателей; принципиальные электрические и вакуумные схемы и схемы соединений; назначение, принцип работы источников ионов с электронной бомбардировкой и приемных систем; основы разделения ионов в масс-анализаторе; процессы сорбции и десорбции на поверхностях, находящихся под высоким вакуумом; основные законы движения заряженных частиц в условиях электрического и магнитного полей; определение допустимых величин сопротивлений после подгонки.

Примеры работ.

1. Масс-спектрометры однополюсные, течеискатели масс-спектрометрические – юстировка, настройка, проверка.
2. Микросхемы, резисторы – подгонка сопротивлений.

§ 149. ЮСТИРОВЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

Характеристика работ. Юстировка и настройка сложных электронных приборов и электронографов. Юстировка резисторов сложных гибридных микросхем с точностью $\pm 1-0,5\%$ до номинала или соотношений двух и более резисторов с точностью $\pm 5\%$ и менее с помощью оптического квантового генератора. Электрическая проверка аналитической части масс-спектрометров. Уменьшение аберраций и дискриминационных эффектов. Ввод газов и паров жидкости в анализатор. Подготовка твердой пробы для анализа. Составление макетных схем для проверки управления работой узлов масс-спектрометров. Определение неисправностей в настраиваемых приборах и их устранение.

Должен знать: устройство, принципиальные электронные, электрические и вакуумные схемы и способы проверки на точность обслуживаемых приборов; методы определения разрешающей способности электронных микроскопов; способы изготовления диафрагм, получения эталонных электронограмм и определения константы прибора; правила перенастройки микроскопов на различные режимы (дифракция, микродифракция, отражение и т.д.); принципы установления режимов работы систем ионообразования в процессе юстировки; влияние рассеянных полей на фокусировку заряженных частиц.

Примеры работ.

1. Масс-спектрометры времяпролетные и промышленного контроля, хромато-эффузио-масс-спектрометры – настройка и юстировка.
2. Микроскопы ЕФ-4 электронные – перестройка из режима «на просвет» в режим дифракции.
3. Микроскопы УЭМ-6Т электронные – настройка и юстировка.
4. Микроскопы электронные просвечивающие и растровые типа РЭМП-4 – перестройка ЭОС в режим дифракции, устранение одного-двух видов аберраций; работа в режимах «вторичные или отраженные электроны» и «микроанализа».
5. Рентгеновские электронно-оптические преобразователи – юстировка плоскостная и центровка.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 150. ЮСТИРОВЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

Характеристика работ. Юстировка и настройка особо сложных масс-спектрометров, а также электронно-вычислительных приставок и масс-спектрометрических информационно-управляемых систем в соответствии с техническими и специальными инструкциями, программами лабораторий по надзору. Юстировка и настройка различных типов электронных микроскопов и электронографов отечественного и зарубежного производства, опытных образцов электронных микроскопов, электронографов, масс-спектрометров и участие в их испытаниях. Разработка методик абсолютных и относительных измерений на масс-спектральных приборах. Работа по стыковке масс-спектральных приборов с комплексами электронно-вычислительных машин (ЭВМ). Ввод программ и обеспечение режимов управления ЭВМ масс-спектрометрическими приборами.

Должен знать: конструкцию, способы и правила проверки на точность особо сложных масс-спектрометров и различных типов микроскопов, их электронные и электрические схемы; все виды aberrаций и способы их устранения; правила и последовательность юстировки серийных масс-спектрометров; принципы установления режимов работы систем ионообразования, развертки спектромасс, детектирования заряженных частиц; источники питания линз и пушки, их параметры и настройку; критерии предельной разрешающей способности электронных микроскопов; методы выявления неисправностей в настраиваемых приборах и способы их устранения.

Примеры работ.

1. Масс-спектрометры вторичной ионной эмиссии, квадрупольные, лазерные, одинарной и двойной фокусировки – настройка и юстировка.

2. Микроанализаторы ХА-ЗА растровые (Япония), микроскопы растровые «Минисэм» (Япония), «Квикскан» (США) – настройка и юстировка.

3. Микроскопы электронные – замена электронных ламп и опорных батарей в блоке стабилизатора высокого напряжения и последующая юстировка.

4. Микроскопы РЭМП-4, МТР-6 – настройка источников питания и высоковольтных источников.

5. Микроскопы электронные просвечивающие и растровые типа РЭМП-2, РЭМП-4 – настройка, проверка, юстировка, устранение всех видов aberrаций, перестройка ЭОС на различные виды работ (отражение, дифракция, микродифракция и т.д.).

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 151. ЮСТИРОВЩИК ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

Характеристика работ. Юстировка и настройка цветных дисплейных комплексов с подбором, корректировкой и измерением параметров отклоняющей системы. Изменение распределения магнитного поля в кинескопе на основе анализа деформации электронных триад. Измерения и вычисления по формулам параметров «геометрические искажения раstra», координат цветности свечения экрана, яркостных характеристик комплекса. Работа со сложным испытательным оборудованием, калориметром, яркомером, контрастометром.

Должен знать: методы определения последовательности испытания дисплейных комплексов; правила вычисления электрических параметров и светотехнических характеристик при помощи формул, таблиц, графиков, монограмм.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

ПЕРЕЧЕНЬ

наименований профессий рабочих, предусмотренных настоящим разделом, с указанием их наименований по действовавшим выпускам и разделам ЕТКС издания 1986 г.

№ п/ п	Наименование профессий рабочих, помещенных в	Диапазо н разрядо в	Наименование профессий рабочих по действовавшим выпускам и разделам	Диапазо н разрядо в	Номер выпуска ЕТКС	Сокращенное наименование раздела
--------------	---	------------------------------	--	------------------------------	--------------------------	--

	настоящем разделе		ЕТКС издания 1986 г.			
1	2	3	4	5	6	7
1.	Аппаратчик деионизации	2-4	Аппаратчик на установках деионизации	2-4	20	Общие электронной техники
2.	Галтовщик	1-4	Галтовщик деталей часов и камней	2-4	10	Часы
			Галтовщик радиодеталей	1-2	20	Радиодетали
3.	Графитировщик	2-3	Графитировщик	2-3	20	Общие электронной техники
4.	Заготовщик химических полуфабрикатов	2-5	Заготовщик химических полуфабрикатов	2-5	20	То же
5.	Заливщик компаундами	2-5	Заливщик компаундами	2-4	20	»
6.	Измеритель электрофизических параметров изделий электронной техники	2-6	Измеритель выпрямителей и элементов	2-4	20	Радиодетали
			Измеритель электрических параметров микромодулей	3-5	20	Полупроводниковое производство
			Измеритель электрических параметров радиодеталей	2-5	20	Радиодетали
			Измеритель электрофизических параметров	3-5	20	Общие электронной техники
7.	Испытатель деталей и приборов	2-6	Испытатель деталей и приборов	2-6	20	То же
8.	Калибровщик магнитопроводов и слюды	2-4	Калибровщик магнитопроводов	3-4	20	Радиодетали
			Калибровщик слюды	2-3	20	»
9.	Комплектовщик изделий электронной техники	2-4	Комплектовщик микромодулей	3-4	20	Полупроводниковое производство
			Комплектовщик пьезотехнических изделий	2-3	20	Пьезотехнические
10	Контролер деталей . и приборов	2-6	Контролер деталей и приборов	2-6	20	Общие электронной техники
			Контролер-приемщик микроэлементов	2-5	20	Полупроводниковое производство
11	Контролер режимов . работы	4-6	Контролер режимов работы	4-6	20	Общие электронной техники

технологического оборудования		технологического оборудования			
12 Лудильщик деталей и приборов горячим способом	3-5	Лудильщик деталей и приборов горячим способом	2-3	20	Полупроводниковое производство
13 Маркировщик деталей и приборов	2-4	Маркировщик деталей и приборов	1-3	20	Общие электронной техники
14 Наклейщик заготовок	2-4	Наклейщик заготовок	1-4	20	То же
15 Наладчик - монтажник испытательного оборудования	3-8	Наладчик-монтажник испытательного оборудования	3-6	20	»
16 Наладчик технологического оборудования	2-8	Наладчик технологического оборудования	2-6	20	»
17 Намотчик резисторов, секций конденсаторов, спиралей и сеток	2-5	Намотчик резисторов	1-3	20	Радиодетали
		Намотчик секций конденсаторов	2-3	20	»
		Намотчик сеток	2-3	44	Общие производства стекла
		Намотчик спиралей и сеток	2-5	20	Электровакуумное
18 Настройщик приборов электронной техники	2-6	Настройщик полупроводниковых приборов	3-5	20	Полупроводниковое производство
		Настройщик пьезорезонаторов	2-6	20	Пьезотехнические
19 Обоганитель микропорошков	2-3	Обоганитель микропорошков	2-3	20	Общие электронной техники
20 Окрасчик приборов и деталей	2-4	Окрасчик приборов и деталей	1-4	20	То же
21 Оператор автоматизированно й установки радиоэлементов	3-4	Новая профессия	-	-	-
22 Оператор прецизионной резки	2-7	Оператор прецизионной резки	2-5	20	Общие электронной техники
23 Оператор прецизионной фотолитографии	3-7	Оператор прецизионной фотолитографии	2-6	20	То же
24 Оператор установки поверхностного монтажа чипов радиоэлементов	4	Новая профессия	-	-	-

25	Оператор . установок пескоструйной очистки	2-4	Оператор установок пескоструйной очистки	1-3	20	Общие электронной техники
26	Прессовщик . изделий электронной техники	2-6	Прессовщик изделий электронной техники	1-4	20	То же
27	Промывщик деталей . и узлов	2-4	Промывщик деталей и узлов	1-4	20	»
28	Пропитчик .	1-4	Пропитчик	1-4	20	Радиодетали
29	Резчик изделий .	2-5	Резчик-лудильщик фольги	2	20	Пьезотехнические
			Резчик магнитопроводов	3-5	20	Радиодетали
30	Рентгенгониометри . ст	2-5	Рентгенгониометрист	2-5	20	Общие электронной техники
31	Рентгеномеханик .	4-6	Рентгеномеханик	4-6	20	То же
32	Ретушер . прецизионной фотолитографии	2-5	Ретушер прецизионной фотолитографии	1-5	20	»
33	Сборщик изделий . электронной техники	1-6	Сборщик индикаторов	2-5	20	Полупроводниковое производство
			Сборщик квантовых приборов	3-6	20	То же
			Сборщик кварцевых держателей	1-3	20	Пьезотехнические
			Сборщик микросхем	2-5	20	Полупроводниковое производство
			Сборщик полупроводниковых приборов	2-4	20	То же
			Сборщик пьезорезонаторов и изделий на основе пьезоэлементов	1-5	20	Пьезотехнические
			Склеивщик пьезоэлементов	2-3	20	»
34	Сортировщик . изделий, сырья и материалов	1-4	Сортировщик изделий, сырья и материалов	1-4	20	Общие электронной техники
35	Сушительщик деталей . и приборов	1-3	Сушительщик деталей и приборов	1-3	20	То же
36	Травильщик . прецизионного травления	3-6	Травильщик прецизионного травления	2-5	20	»
37	Цоколевщик .	1-4	Накатчик резьбы цоколей	1	20	Электровакuumное
			Цоколевщик	1-4	20	Общие электронной техники

38 Шлифовщик изделий . электронной техники	1-6	Шлифовщик изделий электронной техники	1-6	20	»
39 Юстировщик . деталей и приборов	2-7	Юстировщик деталей и приборов	2-6	20	»

ПЕРЕЧЕНЬ

наименований профессий рабочих, предусмотренных действовавшим выпуском и разделом ЕТКС, с указанием измененных наименований профессий, выпусков и разделов, в которые они включены

№ п/п	Наименование профессий рабочих по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.	Диапазон разрядов	Наименование профессий рабочих, помещенных в действующих выпусках и разделах ЕТКС	Диапазон разрядов	Номер выпуска ЕТКС	Сокращенное наименование раздела
1	2	3	4	5	6	7
1.	Аппаратчик на установках деионизации	2-4	Аппаратчик деионизации	2-4	20	Общие электронной техники
2.	Графитировщик	2-3	Графитировщик	2-3	20	То же
3.	Заготовщик химических полуфабрикатов	2-5	Заготовщик химических полуфабрикатов	2-5	20	»
4.	Заливщик компаундами	2-4	Заливщик компаундами	2-5	20	»
5.	Измеритель электрофизических параметров	3-5	Измеритель электрофизических параметров изделий электронной техники	2-6	20	»
6.	Испытатель деталей и приборов	2-6	Испытатель деталей и приборов	2-6	20	»
7.	Контролер деталей и приборов	2-6	Контролер деталей и приборов	2-6	20	»
8.	Контролер режимов работы технологического оборудования	4-6	Контролер режимов работы технологического оборудования	4-6	20	»
9.	Маркировщик деталей и приборов	1-3	Маркировщик деталей и приборов	2-4	20	»
10.	Наклейщик заготовок	1-4	Наклейщик заготовок	2-4	20	»
11.	Наладчик-монтажник . испытательного оборудования	3-6	Наладчик-монтажник испытательного оборудования	3-8	20	»
12.	Наладчик . технологического оборудования	2-6	Наладчик технологического оборудования	2-8	20	»
13.	Обогатитель . микропорошков	2-3	Обогатитель микропорошков	2-3	20	»
14.	Окрасчик приборов и . деталей	1-4	Окрасчик приборов и деталей	2-4	20	»
15.	Оператор . прецизионной резки	2-5	Оператор прецизионной резки	2-7	20	»

16	Оператор . прецизионной фотолитографии	2-6	Оператор прецизионной фотолитографии	3-7	20	»
17	Оператор установок . пескоструйной очистки	1-3	Оператор установок пескоструйной очистки	2-4	20	»
18	Прессовщик изделий . электронной техники	1-4	Прессовщик изделий электронной техники	2-6	20	»
19	Приборист .	3-6	Приборист	3-7	1	Общие отраслей экономики
20	Промывщик деталей и . узлов	1-4	Промывщик деталей и узлов	2-4	20	Общие электронной техники
21	Рентгенгониометрист .	2-5	Рентгенгониометрист	2-5	20	То же
22	Рентгеномеханик .	4-6	Рентгеномеханик	4-6	20	»
23	Ретушер . прецизионной фотолитографии	1-5	Ретушер прецизионной фотолитографии	2-5	20	»
24	Сортировщик . изделий, сырья и материалов	1-4	Сортировщик изделий, сырья и материалов	1-4	20	»
25	Сушильщик деталей и . приборов	1-3	Сушильщик деталей и приборов	1-3	20	»
26	Травильщик . прецизионного травления	2-5	Травильщик прецизионного травления	3-6	20	»
27	Укладчик деталей и . изделий	1-3	Укладчик-упаковщик	1-4	1	Общие отраслей экономики
28	Цоколевщик .	1-4	Цоколевщик	1-4	20	Общие электронной техники
29	Шлифовщик изделий . электронной техники	1-6	Шлифовщик изделий электронной техники	1-6	20	То же
30	Юстировщик деталей . и приборов	2-6	Юстировщик деталей и приборов	2-7	20	»

ПОЛУПРОВОДНИКОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

ТАРИФНО-КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

§ 1. АППАРАТЧИК ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процессов восстановления полупроводниковых материалов (хлориды кремния, германия, моносилана и др.) в электрических печах с заданными электрофизическими, фотоэлектрическими и оптическими свойствами, геометрическими размерами, а также конденсации продуктов реакции из парогазовой смеси под руководством аппаратчика восстановления полупроводниковых материалов более высокой квалификации. Дозированное легирование в процессе восстановления. Наблюдение за режимами и их регулирование (температуры, скорости подачи исходных компонентов и газа-

восстановителя, силы тока и напряжения, давления и разрежения в системе, расхода газа и охлаждаемой воды). Наладка и обслуживание печей, вакуумной аппаратуры, установок тонкой очистки водорода и конденсации продуктов реакции, контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации. Прием сырья и материалов. Подача и загрузка сырья и полуфабрикатов. Подготовка лигатуры, графитовой и другой оснастки. Отбор проб. Продувка реактора нейтральным газом. Участие в ремонте обслуживаемого оборудования. Монтаж и демонтаж печей. Съем реактора и транспортировка его к месту демонтажа. Проверка герметичности печей. Зарядка и наладка аппаратуры. Мойка реактора. Чистка печей, воздухопроводов, конденсаторов. Ведение записей показателей работы печи и хода технологического процесса. Выгрузка готовой продукции. Дегазация оборудования и помещений при загрязнении их токсичными веществами.

Должен знать: технологический регламент производства; методы восстановления полупроводниковых материалов; устройство основного и вспомогательного оборудования, контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации; основы легирования и правила расчета лигатуры; основы электротехники, вакуумной техники, физики, химии, электроники, кристаллографии; системы технологических и энергетических коммуникаций; стандарты и технические условия на сырье, готовую продукцию и вспомогательные материалы; правила выявления и устранения неисправностей в работе обслуживаемого оборудования.

При ведении процесса восстановления полупроводниковых материалов с корректировкой параметров процесса, при подготовке и обработке оснастки –

4-й разряд

При ведении процесса восстановления полупроводниковых материалов с отработкой технологии по заданным свойствам и наладке технологического оборудования –

5-й разряд

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 2. АППАРАТЧИК ПО ВЫРАЩИВАНИЮ МОНОКРИСТАЛЛОВ И ЛЕНТ

3-й разряд

Характеристика работ. Выращивание монокристаллов без жестких электрофизических параметров. Ведение процессов синтеза и выращивания многокомпонентных полупроводниковых материалов; очистки исходных элементов, применяемых для синтеза, путем зонной плавки, направленной кристаллизации Чохральского, термообработки, высокотемпературной ректификации и дистилляции под руководством аппаратчика по выращиванию монокристаллов и лент более высокой квалификации. Приготовление лигатур методом сплавления. Дозированный разлив и расфасовка в герметичные контейнеры. Загрузка полученного продукта в контейнеры и их герметизация. Обслуживание вакуумных установок с высокочастотным нагревом, их подготовка, пуск и остановка, загрузка и разгрузка. Наблюдение за режимами процесса и регулирование их. Контроль за работой приточно-вытяжной вентиляции, сигнализаторами горючих и токсичных газов, величиной давления газов в газопроводах. Определение неисправностей в работе установок и принятие мер к их устранению. Запись режимов процесса по показаниям приборов в журнале. Дегазация оборудования и помещений при заражении их токсичными веществами.

Должен знать: принцип работы обслуживаемого основного и вспомогательного оборудования; назначение и устройство контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и автоматики; физико-химические свойства сырья, готовой продукции, вспомогательных материалов, реактивов, газов; магнитные и технологические свойства выращиваемых сплавов; основные законы электротехники в пределах выполняемой работы.

§ 3. АППАРАТЧИК ПО ВЫРАЩИВАНИЮ МОНОКРИСТАЛЛОВ И ЛЕНТ

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение технологического процесса выращивания монокристаллов органических и неорганических материалов с требованиями по структуре и геометрическим размерам. Обслуживание вакуумных установок с индукционным нагревом, с нагревателем электросопротивления, а также генераторов токов высокой частоты. Отжиг исходных материалов и выращенных монокристаллов для получения необходимых параметров. Подготовка сырья и аппаратуры для роста кристаллов. Регулирование температуры плавления и кристаллизации, диаметра получаемого слитка, напряжения, вакуума, расхода газа и охлаждаемой воды по показаниям контрольно-измерительных приборов и визуально. Ведение технической документации. Участие в ремонте обслуживаемого оборудования. Проверка герметичности оборудования.

Должен знать: устройство, способы наладки обслуживаемого основного и вспомогательного оборудования; технологический процесс роста монокристаллов и правила регулирования его; назначение контрольно-измерительных приборов, их устройство и условия применения; нормы расхода сырья на единицу продукции; стандарты и технические условия на готовую продукцию; способы выявления и устранения неисправностей в работе оборудования, предупреждения брака и производственных потерь.

§ 4. АППАРАТЧИК ПО ВЫРАЩИВАНИЮ МОНОКРИСТАЛЛОВ И ЛЕНТ

5-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса выращивания монокристаллов различных материалов с повышенными требованиями по структуре, геометрическим размерам, электрофизическим, оптическим и фотоэлектрическим параметрам. Подборка и настройка температурных режимов установок. Управление печами периодического и непрерывного действия. Обслуживание установок с автоматической регулировкой температуры и технологических параметров выращивания монокристаллов в контролируемой среде.

Должен знать: устройство основного и вспомогательного оборудования различных типов и конструкций; методы составления и правила применения программ выращивания монокристаллов; виды термопар и область их применения; основы физики, химии, электро- и вакуумной техники и технологии получения чистых веществ.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 5. АППАРАТЧИК ПО ВЫРАЩИВАНИЮ МОНОКРИСТАЛЛОВ И ЛЕНТ

6-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса выращивания монокристаллов различных материалов разнообразными методами. Выращивание опытных образцов монокристаллов. Освоение нового более производительного технологического оборудования. Расчет шихты для плавки. Введение в шихту лигатуры в соответствии с заданным составом и с учетом сопротивления загружаемых материалов. Наладка и обслуживание установок в процессе работы. Определение годности слитков монокристаллов. Выявление неисправностей электрической части оборудования.

Должен знать: конструкцию, способы и правила проверки на точность различных установок по выращиванию монокристаллов; методы и способы выращивания монокристаллов из различных полупроводниковых материалов; виды и область применения выращиваемых монокристаллов; физико-химические и электрические свойства полупроводниковых материалов; расчеты, связанные с выполнением особо сложных и ответственных работ; основные сведения из кристаллографии.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 6. АППАРАТЧИК ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ РЕКУПЕРАТОРОВ И СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

5-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса подогрева вторичного воздуха для

циклонной печи и воздуха, идущего на сушку материалов. Регулирование температуры в цепи аппаратов газового тракта. Отбор проб. Наблюдение за манометрическим и температурным режимами аппаратов и выходом грубых возгонов (оборотных материалов), за поступлением воды в змеевики и кессоны водоохлаждаемых аппаратов. Переключение газопроводов. Очистка газопроводов и водоохлаждаемых поверхностей оборудования от осевших материалов. Выгрузка из аппаратов уловленной пыли. Обслуживание дробеочистки рекуператора, запорных и выпускных затворов, дросселей, задвижек и другого оборудования. Участие в их ремонте. Охлаждение газов водой путем впрыскивания ее форсунками. Увлажнение и затаривание материалов.

Должен знать: устройство аппаратов, выпускных механизмов и другого оборудования, их назначение и взаимодействие; влияние тяги и температуры газа на режим работы газового тракта; схему газовой, воздушной и водяной коммуникаций; состав газов; виды и основные свойства возгонов и сырья; требования, предъявляемые к обслуживанию аппаратов.

При выполнении работ под руководством аппаратчика по обслуживанию рекуператоров и системы охлаждения более высокой квалификации –

4-й разряд

§ 7. АППАРАТЧИК ПО ПОЛУЧЕНИЮ ВЫСОКОЧИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Характеристика работ. Ведение процессов очистки водорода от примесей и его осушки; получения заготовок из синтетической двуокиси кремния методом высокотемпературного гидролиза, термообработки заготовок (остекловывания), раздувки или обжига при изготовлении изделий и аппаратов требуемых геометрических размеров, доводка их вручную. Проверка герметичности коммуникаций. Продувка системы азотом. Подача очищенного водорода к печам восстановления. Обслуживание пульта управления очистки и вакуумных насосов. Контроль за температурой на адсорберах блока очистки водорода. Прием сырья и материалов. Подача и загрузка сырья, полуфабрикатов, реактивов и их дозирование. Регулирование температуры, вакуума, подачи воды и газа. Приготовление растворов кислот и щелочей заданной концентрации. Предупреждение и устранение причин отклонений от норм технологического режима. Подготовка, пуск, наладка и обслуживание печей, аппаратов, механизмов, электроустановок, контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации. Ведение записей показателей работы оборудования и хода технологического процесса. Выявление и устранение неисправностей в работе оборудования и коммуникаций. Участие в ремонте оборудования.

Должен знать: устройство основного и вспомогательного оборудования, контрольно-измерительных приборов, средств автоматики, сигнализации и сосудов, работающих под давлением; физико-химические и технологические свойства применяемого сырья, полуфабрикатов, реактивов, газов и вспомогательных материалов; стандарты и технические условия на сырье, готовую продукцию и вспомогательные материалы; нормы расхода сырья; физико-химические основы процесса и технологическую схему производства; способы устранения неисправностей в работе оборудования, предупреждения брака и производственных потерь; основы физики, химии, электротехники и электроники.

При выполнении работ по термической обработке заготовок (остекловыванию) и вспомогательных работ по очистке и осушке водорода –

3-й разряд

При ведении процессов высокотемпературного гидролиза, раздувки и обжига при изготовлении изделий из синтетической двуокиси кремния; очистки и осушки водорода под руководством аппаратчика по получению высокочистых материалов для полупроводникового производства более высокой квалификации –

4-й разряд

При ведении процессов высокотемпературного гидролиза, раздувки и обжига при изготовлении изделий из синтетической двуокиси кремния, очистки и осушки водорода, отработки технологии и наладки технологического оборудования –

5-й разряд

§ 8. АППАРАТЧИК ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ

МАТЕРИАЛОВ

Характеристика работ. Ведение процессов получения хлоридов и других соединений и элементов, их химической и сорбционной очистки. Ведение процессов очистки полупроводниковых материалов методом электрорафинирования; получения гидроокиси и выделения полупроводниковых элементов методом электролиза из растворов. Ведение химической обработки металла, технологической оснастки, кварцевых изделий и тары в кислотах, щелочах и в смеси кислот. Подготовка к травлению и сушка металла и изделий. Перегонка кислот. Подготовка растворов кислот, щелочей и солей требуемой концентрации. Ведение процессов нейтрализации сточных и промывных вод и обезвреживания отходящих газов до санитарных норм. Прием сырья и материалов. Подача и загрузка сырья и полуфабрикатов, их дозирование, фильтрация, химическая и гидрохимическая обработка. Предупреждение и устранение причин отклонений от норм технологического режима. Подготовка, наладка и обслуживание аппаратуры для химической обработки полупроводниковых материалов, контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации. Учет готовой продукции. Выявление и устранение неисправностей в работе оборудования и коммуникаций. Ведение технической документации. Участие в ремонте обслуживаемого оборудования.

Должен знать: устройство основного и вспомогательного оборудования, контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации; технологический регламент на химическую обработку исходных материалов; виды и свойства кислот, щелочей, солей и других реактивов и материалов, применяемых для химической обработки; правила обращения с ними и хранения; стандарты и технические условия на сырье, готовую продукцию, вспомогательные материалы; основы физики, химии, электротехники и электроники; способы устранения неисправностей в работе оборудования, предупреждения брака и производственных потерь.

При выполнении вспомогательных работ по химической обработке полупроводниковых материалов и материалов интерметаллических соединений; при химической обработке технологической оснастки и тары -

2-й разряд

При химической обработке полупроводниковых материалов и материалов интерметаллических соединений; приготовлении исходных растворов для химической обработки; перегонке кислот; при ведении процессов нейтрализации, химической очистки, фильтрации, осаждения и гидролиза под руководством аппаратчика по производству и химической обработке полупроводниковых материалов более высокой квалификации -

3-й разряд

При сложной химической обработке в двух и более травителях; при ведении процессов нейтрализации, химической очистки, фильтрации, осаждения и гидролиза; ведении процессов ректификации хлоридов и силанов, очистки полупроводниковых материалов методом электрорафинирования под руководством аппаратчика по производству и химической обработке полупроводниковых материалов более высокой квалификации -

4-й разряд

При ведении процессов ректификации хлоридов и силанов, очистки полупроводниковых материалов методом электрорафинирования; при ведении процессов получения силанов, гидроокиси и других элементов и соединений путем хлорирования, непрерывного гидролиза и электролиза, наладки технологии и технологического оборудования под руководством аппаратчика по производству и химической обработке полупроводниковых материалов более высокой квалификации -

5-й разряд

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

При ведении процессов получения силанов, гидроокиси и других элементов и соединений путем хлорирования, непрерывного гидролиза и электролиза, отработки технологии и наладки технологического оборудования -

6-й разряд

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 9. ЗАВАРЩИК ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Заварка стеклянных деталей на заварочной установке. Спай металлических деталей со стеклом на заварочном станке (полуавтомате). Загрузка шпинделей полуавтомата стеклянными баллонами. Регулирование температуры в процессе заварки. Установка контактной пружины в центр кристаллов под микроскопом. Заварка арматуры. Настройка иглы с кристаллом по осциллографу. Определение качества спая по внешнему виду.

Должен знать: принцип действия заварочных установок и станков (полуавтоматов); применяемые способы заварки – спай стекла со стеклом, стекла с металлом (ковар, платинит) и их отжига; назначение и условия применения приспособлений для закрепления заготовок; способы и правила настройки иглы с кристаллом; назначение электронного осциллографа и основные понятия о его работе; основные свойства обрабатываемых материалов.

§ 10. ЗАВАРЩИК ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Спай металлических деталей со стеклом на заварочном станке (полуавтомате) с подналадкой его в ходе ведения процесса. Регулирование пламени газовых горелок посредством установления соответствующей остроты и температуры. Контроль за качеством спаев стекла со стеклом и стекла с металлом.

Должен знать: устройство и способы подналадки заварочных станков (полуавтоматов); основные физические и химические свойства обрабатываемых материалов; огневой режим при заварке; устройство применяемого контрольно-измерительного инструмента (приборов).

§ 11. ЗАВАРЩИК ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Спай металлических деталей со стеклом на заварочных станках различных типов с подналадкой их в ходе ведения процесса. Изготовление сложных металлостеклянных изоляторов на позиционных станках и специальных приспособлениях. Подбор режимов заварки. Регулирование цикла заварки и подачи газа. Наблюдение за показаниями контрольно-измерительных приборов.

Должен знать: устройство, принцип работы, правила наладки, пуска и остановки заварочных станков различных типов; свойства газов (азот, водород); технологические режимы получения спаев стекла с металлом; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов.

§ 12. КООРДИНАТОГРАФИСТ ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

1-й разряд

Характеристика работ. Изготовление фотооригиналов простых изображений. Вычерчивание изображений, буквенных и цифровых надписей. Контроль оригинала. Приготовление рабочих композиций лака, туши, гуаши. Подготовка инструмента. Увлажнение, лакирование и просушивание ватмана согласно инструкции.

Должен знать: основные сведения об изготовлении фотооригиналов; правила и способы буквенных и цифровых надписей; назначение и условия применения простых приспособлений и рабочего инструмента; правила и способы приготовления раскрасочных материалов; последовательность обработки ватмана.

Примеры работ.

1. Оригиналы односторонних печатных плат с шириной проводников 0,8–1 мм – изготовление.

2. Оригиналы шильдиков, схем, описей с насыщенным рисунком и текстом шифра № 12-15 – вычерчивание.
3. Планки простые – вычерчивание надписей.

§ 13. КООРДИНАТОГРАФИСТ ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

2-й разряд

Характеристика работ. Вырезка на координатографах оригиналов средней сложности, состоящих из прямых линий, параллельных осям координат и наклонных линий под любым углом с количеством точек до 1000 и их контроль. Разметка и вычерчивание рисунка в карандаше на ватмане, наклеенном на стекло. Обводка и заливка рисунка тушью. Подготовка эмали и стекла. Нанесение пленки эмали на стекло. Расчет координат и перевод их в заданный масштаб. Установка резца в резцовую оправку. Изготовление оригиналов простых двухсторонних печатных плат методом аппликации и их вырезка на координатографах. Пересчет координат точек элементов топологического чертежа с учетом введения допуска на размеры элементов. Обработка оригинала (снятие ненужных участков пленки и эмали). Изготовление фотооригиналов сложных изображений с надписью, простых шкал и односторонних фотооригиналов на печатные платы со свободным размещением проводников. Вычерчивание маркировочных знаков печатных плат. Разметка и нанесение координатной сетки на печатные платы.

Должен знать: основные технические данные координатографа; назначение и условия применения приборов, универсальных и специальных приспособлений и рабочего инструмента; основы технического черчения; требования нормалей и стандартов при вычерчивании; основы технологии приготовления материалов.

Примеры работ.

1. Знаки товарные – вычерчивание.
2. Оригиналы шильдиков, схем, описей с рисунком средней насыщенности и текстом шифра № 8-12 – вычерчивание.
3. Центры отверстий – разметка на ватмане в соответствии с координатами чертежа печатной платы.

§ 14. КООРДИНАТОГРАФИСТ ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

3-й разряд

Характеристика работ. Изготовление фотооригиналов сложных шкал и схем с плотным расположением проводников; оригиналов средней степени сложности двухсторонних и многосторонних печатных плат методом вырезки и аппликации. Вырезка и контроль оригиналов средней сложности, элементы которых состоят из прямых наклонных линий, дуг и окружностей с количеством точек до 1500. Изготовление оригиналов на ватмане, наклеенном на стекло. Вычерчивание маркировочных знаков и буквенных обозначений в особо узких местах. Составление управляющих программ для вырезки оригиналов с количеством точек до 500 на автоматических координатографах.

Должен знать: устройство и способы подналадки координатографа; устройство контрольно-измерительного инструмента и приборов; основы технического черчения; правила размещения буквенных и маркировочных знаков с особо плотной насыщенностью; допуски на ширину проводников и расстояния между ними; основные свойства применяемых материалов; устройство и технические данные программирующих устройств.

Примеры работ.

1. Оригиналы шильдиков, схем, описей со сложным рисунком и текстом шифра № 6-8 – вычерчивание.
2. Фотооригиналы – изготовление на пленке «Рубелит» и на окрашенных стеклах на координатографе «Кортимат».

§ 15. КООРДИНАТОГРАФИСТ ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

4-й разряд

Характеристика работ. Изготовление и вырезка сложных оригиналов с

количеством точек до 2000. Нанесение прямоугольного рисунка по заданному чертежу. Изготовление оригиналов на ватмане, наклеенном на стекло, фотооригиналов двухсторонних печатных плат с подрезкой контактных площадок земляными экранами, ламповыми панелями, трансформаторами, реле и т.п. Проверка изготовленного фотооригинала. Составление управляющих программ для вырезки оригиналов с прямыми, наклонными линиями, дугами, окружностями с количеством точек до 1000. Проверка совмещения комплекта оригиналов. Исправление несложных ошибок на оригиналах. Выверка режущего инструмента. Проверка изготовленного фотооригинала.

Должен знать: конструкцию обслуживаемых оптических приборов; назначение и условия применения сложного и точного инструмента; технологические требования, предъявляемые при изготовлении оригиналов; монтаж сложных и особо сложных двухсторонних схем; допуски на ширину проводников и расстояния между ними для двухстороннего монтажа; основы теории схемотрафии.

Примеры работ.

1. Комплекты совмещаемых многослойных печатных плат – изготовление оригиналов для многослойного печатного монтажа.

2. Оригиналы пленочных, гибридных и твердых микросхем – изготовление по заданному чертежу с точностью $\pm 0,03$ мм.

3. Циферблаты для шкал приборов – вычерчивание.

§ 16. КООРДИНАТОГРАФИСТ ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

5-й разряд

Характеристика работ. Изготовление, проверка и измерение оригиналов повышенной сложности печатных плат и микросхем с количеством точек 2500 и более на координатографах с налаживанием их, выверкой и настройкой применяемых приборов. Составление управляющих программ для вырезки оригиналов на автоматических координатографах с количеством точек 1500. Исправление сложных ошибок на оригиналах. Самостоятельный ввод допуска на размеры элементов изготавливаемых оригиналов. Выбор маршрута их изготовления. Самостоятельный подбор оборудования и приспособлений для работы заданной сложности. Ретушь оригиналов.

Должен знать: конструкцию координатографов различных типов и моделей; правила настройки, регулирования и проверки на точность координатографа, контрольно-измерительных приборов, вспомогательных приспособлений и программирующих устройств; правила построения на фотооригинале печатных плат и микросхем любой сложности.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 17. МОНТАЖНИК МИКРОМОДУЛЕЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Сборка микромодулей и микроэлементов в гребенку для пайки. Натягивание выводов. Пайка этажерок микромодулей с помощью паяльника. Обрезка выводов. Проверка внешнего вида этажерок микромодулей под микроскопом и габаритов с помощью штангенциркуля и скобы. Подготовка и нагревание насадок. Замена резиновых прокладок.

Должен знать: правила работы с электрическим паяльником, приспособлениями и измерительным инструментом; способы флюсования и пайки микромодулей; правила обращения с микроэлементами и незалитыми микромодулями; способы обработки насадок смазкой; режим сушки; виды и причины брака.

§ 18. МОНТАЖНИК МИКРОМОДУЛЕЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Сборка в гребенку микроэлементов и пайка микромодулей с помощью электропаяльника и приспособлений. Настройка универсальной гребенки в соответствии с чертежами и картой раскладки. Проверка правильности настройки посредством часового проектора и другого

инструмента. Подготовка микроэлементов к пайке на автоматах и полуавтоматах. Выбор температурного режима. Обслуживание установки для пайки микромодулей в газовой среде (аргоне). Установка микромодулей в специальное приспособление с правкой выводных концов, собранных узлов – в приспособление с пайкой выводных концов по чертежу; колодки – на собранный узел и разведение выводных концов по схеме. Изготовление простых приспособлений и шаблонов. Рихтование и правка выводов микромодулей и устранение дефектов, обнаруженных при сборке пресс-форм. Настройка оборудования на заданный режим. Подрезка ключевых выводов, просечка проводников спаянных микромодулей. Подготовка и оцифровка липкой лентой, укладка в тару и герметизация в полиэтиленовую упаковку. Подготовка и надевание насадок на микромодули специального назначения. Оформление сопроводительной документации.

Должен знать: основные сведения об устройстве и принцип работы микромодулей; способы и правила установки деталей и узлов в приспособление и пресс-форму; назначение, типы и условия применения микромодулей; технологический процесс герметизации микромодулей; основные сведения по радио- и электротехнике; устройство и правила обслуживания установки для пайки в газовой среде; подбор режимов на установках для разделки пазов; правила ориентации микроэлемента относительно ключа; методы настройки гребенки; допуски на размер монтируемых микромодулей и длину выводов; методы подрезки и разрезки выводов; порядок определения места для просечки; методы маркировки микромодулей; виды, размеры, назначение применяемых прокладок и насадок; устройство и принцип работы применяемого контрольно-измерительного инструмента и приборов; причины возникновения брака и меры по его предупреждению.

Примеры работ.

1. Микромодули – сборка в гребенку и пайка электропаяльником; разрезка (просечка) соединительных проводников с помощью приспособлений для просечки; надевание насадок на выводы.

2. Микроэлементы – разделка пазов при подготовке их к пайке на автоматах.

§ 19. МОНТАЖНИК МИКРОМОДУЛЕЙ

4-й разряд

Характеристика работ. Подготовка и настройка по заданной схеме автомата СПМ к работе. Сборка и пайка микромодулей и микромодулей специального назначения на электрических приспособлениях и автоматах. Сборка микроэлементов в магазины. Выбор температурного режима и времени выдержки. Определение качества пайки. Обрезка выводов и подрезка ключевых выводов на приспособлениях.

Должен знать: правила обращения с микроэлементами и незапаянными микромодулями; устройство и правила обслуживания автомата; устройство и методы регулирования установки для разделки пазов; порядок сборки микроэлементов в барабан; правила подбора режима пайки; требования, предъявляемые к производству микромодулей специального назначения.

§ 20. ОПЕРАТОР ВАКУУМНО-НАПЫЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Напыление пленочных микросхем на вакуумных и плазменных установках. Установка подложек, масок, экранов и испарителей в рабочую камеру вакуумной установки. Загрузка навесок испаряемых материалов (золото, алюминий, никель и др.) на испарители различной конструкции. Замена мишеней на установках магнетронного напыления. Контроль электрических параметров, сплошности и адгезии напыления. Определение качества напыляемых слоев и толщины полученных пленок с помощью микроскопа.

Должен знать: устройство, принцип действия и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных приборов средней сложности; режимы испарения и осаждения распыляемого материала; способы и методы контроля степени вакуума; основные свойства и характеристики испаряемых материалов; основные законы электротехники и вакуумной техники.

Примеры работ.

1. Кристаллические элементы кварцевых резонаторов – напыление.
2. Подложки, пленки, ситалловые спутники – напыление алюминия, золота, никрома, индия, ванадия, никеля, молибдена с контролем качества и толщины напыленного слоя.
3. Приборы квантовые – напыление 3-слойных зеркал.
4. Резисторы – напыление на ситалловую подложку через маску.

§ 21. ОПЕРАТОР ВАКУУМНО-НАПЫЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Напыление одного или нескольких слоев металлов на пластины и пленки на вакуумных установках с термическим распылением. Обслуживание вакуумных установок различных типов, в том числе с магнетронным способом напыления. Корректировка режимов напыления по результатам контрольных измерений. Регистрация и поддержание режимов осаждения с помощью контрольно-измерительной аппаратуры. Определение качества напыленных слоев и толщины полученных пленок с помощью микроскопа. Определение неисправностей в работе установок и способы их устранения.

Должен знать: устройство вакуумных установок различных моделей; кинематику, электрические и вакуумные схемы, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов; конструкцию универсальных и специальных приспособлений; способы отыскания течей; основные свойства пленок для получения токоведущих, резистивных и изоляционных элементов микросхем; основы физического процесса получения тонких пленок; основные виды брака и причины его возникновения.

Примеры работ.

1. Конденсаторы тонкопленочные – напыление меди, никрома, кремния.
2. Микроструктуры многослойные пленочные – получение пленок методом напыления в вакууме с контролем качества и толщины их.
3. Микросхемы (с малой степенью интеграции), ВЧ-транзисторы – напыление на пластины алюминия, золота, никрома, молибдена; систем: молибден-алюминий, титан-алюминий, вольфрам-алюминий, вольфрам-алюминий-вольфрам.
4. Пластины с заданным рельефом – получение методом термического испарения трехслойного выпрямляющего контакта.
5. Платы анодные для люминесцентных индикаторов – напыление нескольких слоев металла (хром, никель, медь).
6. Пленки (триацетатные, ПЭТФ) – напыление алюминия.
7. Приборы квантовые – напыление 5-слойных зеркал.
8. Фотошаблоны металлизированные – напыление хрома.

§ 22. ОПЕРАТОР ВАКУУМНО-НАПЫЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Напыление различными способами (термическое испарение, катодное распыление, электронно-лучевое, магнетронное) однослойных и многослойных пленочных микроструктур для изделий с субмикронными размерами или с повышенной степенью интеграции с выбором оптимальных режимов напыления в пределах установленных допусков. Обслуживание установок с программным управлением. Наблюдение за режимами процесса. Работа с измерительной аппаратурой с целью регистрации и поддержания режимов осаждения пленок. Сравнительный контроль качества просветляющих пленок по эталону.

Должен знать: электрические и вакуумные схемы, способы проверки на точность различных моделей вакуумных напылительных установок; конструкцию обслуживаемого оборудования; правила определения режимов работы оборудования для получения металлических и резистивных пленок; способы настройки и регулировки сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов; электрофизические свойства взаимодействия полупроводник – металл, металл – металл; основы электротехники и вакуумной техники.

Примеры работ.

1. Диски для видеоконф – двух-трехслойное напыление.

2. Линзы из стекла К-8 оптической толщины $\lambda/4$ – нанесение одного слоя MgFe_2 (просветление).
 3. МДП-структуры – изготовление молибденового затвора.
 4. Пластины полупроводниковые (диодные матрицы, СВЧ-транзисторы, БИС, СБИС, ЗУ, стабилитроны) – одно- или двухслойное напыление различными способами.
 5. Пластины CrAg – напыление Ag с подслоем Cr .
 6. Пластины стеклянные – напыление маскирующих, кварцевых покрытий.
 7. Пленки полистирольные и стирофлексные, конденсаторная бумага – напыление различных металлов на вакуумной установке.
 8. Пленки полупроводниковые и контактные площадки – напыление на монокристаллические подложки германия, кремния, арсенида галлия.
 9. Подложки кварцевые – нанесение 15 слоев равной оптической толщины $\lambda/4$ (зеркало с коэффициентом отражения 99 %).
 10. Приборы квантовые – напыление 7-, 11-слойных зеркал.
- Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 23. ОПЕРАТОР ВАКУУМНО-НАПЫЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

6-й разряд

Характеристика работ. Напыление металлических, резистивных и диэлектрических пленок на установках различных типов. Самостоятельный выбор способа нанесения пленок (термическое осаждение в вакууме, катодное распыление, осаждение из газовой фазы, электронно-лучевое, магнетронное и т.д.). Отработка режимов напыления.

Должен знать: конструкцию, способы и правила проверки на точность различных типов оборудования для напыления микропленочных структур; методы определения способа нанесения пленок и последовательности процесса; правила определения оптимальных режимов получения пленочных микроструктур; методы контроля параметров пленок; физику процесса получения пленочных микроструктур различными способами.

Примеры работ.

1. Микросхемы пленочные, полупроводниковые приборы – изготовление опытных образцов на установках различных типов с 2- и многослойной металлизацией.
2. Пластины кремния различных типов – сплавление с одновременным нанесением алюминия.
3. Пластины со структурами – многослойное напыление на установках различных типов.
4. Покрытия оптические – просветление 3-слойное двухстороннее.
5. Фильтры интерференционные – нанесение двух 12-слойных зеркал с промежуточным слоем $2\lambda/2$.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 24. ОПЕРАТОР ВАКУУМНО-НАПЫЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

7-й разряд

Характеристика работ. Напыление металлических и окисных покрытий с заданной оптической плотностью и дефектностью. Напыление тугоплавких металлов с образованием силицидов. Составление программ для проведения процесса напыления с использованием ЭВМ. Замер поверхностного сопротивления силицидов и пленок металла. Определение отражающей способности пленки и коэффициента запыления рельефа пленкой. Отработка режимов напыления для получения заданных параметров (толщина, состав, коэффициенты запыления и отражения). Настройка и калибровка по эталонам приборов для измерения заданных параметров. Сборка и разборка внутрикамерного устройства установок и их чистка. Отыскание течей вакуумных систем и принятие мер по их ликвидации. Оценка качества высокого вакуума.

Должен знать: устройство и принцип работы обслуживаемого оборудования; принцип работы откачных средств и способы измерения вакуума; правила наладки и настройки контрольно-измерительных приборов; способы получения проводящих, резистивных, барьерных диэлектрических слоев и диодов Шоттки; влияние режимов

напыления на электрофизические свойства пленок.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 25. ОПЕРАТОР ВАКУУМНО-НАПЫЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

8-й разряд

Характеристика работ. Напыление многослойных покрытий с заданными параметрами толщины, удельного сопротивления и дефектности. Изготовление опытных образцов полупроводниковых приборов, микросхем, свето- и фотоприемников на установках многослойной металлизации различного типа. Формирование многослойных систем металлизации через трафарет или маски. Составление программы для проведения напыления пленок с использованием ЭВМ. Отработка режимов напыления пленок на установках электронно-лучевого, магнетронного и термического напыления для получения заданных параметров покрытий (толщины слоя, толщины и R_s подслоев, коэффициентов запыления, отражения и пропускания для оптических и просветляющих покрытий). Контроль параметров в процессе и после напыления. Сборка, разборка и чистка элементов внутрикамерного устройства и оснастки. Оценка качества высокого вакуума с помощью двух-трех одновременно контролирующих приборов и устройств.

Должен знать: устройство и принцип работы различного вакуумного оборудования; принцип действия средств откачки с использованием масляных, безмасляных и криогенных систем; способы наладки, настройки и террировки контрольно-измерительных приборов; виды дефектов и способы их устранения.

Примеры работ.

1. Дискретные приборы ВЧ- и СВЧ-диапазонов – изготовление на установках с 2- и многослойной металлизацией.

2. Пластины кремния, стекла, штала, полимера – многослойное покрытие.

3. Пластины со структурой полупроводникового прибора – формирование двухсторонней многослойной металлизации.

4. Светофильтры, просветленная оптика – многослойные оптические покрытия.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 26. ОПЕРАТОР ДИФФУЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процессов окисления и диффузии примесей в один из видов полупроводниковых материалов на налаженном оборудовании определенного типа. Измерение толщины окисла и дрейфовой области кремниевых пластин. Изготовление сферических шлифов, выявление переходов, измерение глубины р-п перехода, поверхностного сопротивления и концентрации примесей. Контроль режима диффузионного процесса. Загрузка и выгрузка пластин с помощью автоматического загрузчика. Контроль качества пластин после диффузии и окисления. Комплектация (формирование) партий эпитаксиальных структур.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; методы измерения температуры в рабочей зоне установки; степень осушки газа; свойства газов и применяемых материалов; влияние различных факторов на параметры диффузионных слоев; устройство приборов для контроля процесса; методы измерения поверхностного сопротивления и контроля толщины дрейфовой области; основные законы электротехники и вакуумной техники.

Примеры работ.

1. Диффузия золота.

2. Стекла растворимые – диффузия сурьмы.

3. Стекло боросиликатное – диффузия бора.

4. Структуры кремниевые – геттерирование с помощью пленки SiO_2 с одновременной диффузией никеля.

§ 27. ОПЕРАТОР ДИФФУЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Окисление и диффузия примесей в германий, кремний и

арсенид галлия с применением твердых, жидких и газообразных диффузантов. Отжиг ионно-легированных слоев. Ведение процесса дрейфа ионов лития в пластины кремния. Одновременное ведение двух процессов окисления или диффузии. Дозирование легирующих элементов. Подготовка газораспределительного пульта к работе. Сборка и наладка отдельных узлов газовой системы (определение точки росы и содержания кислорода в технологических газах). Наблюдение за температурой и другими параметрами и регулирование их. Измерение электрических параметров р-п переходов, резисторов и характеристик микросхем. Определение неисправностей в работе оборудования и их устранение.

Должен знать: устройство установок с высокочастотным нагревом, установок дрейфа, водородной, вакуумной и силитовой печей; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов (термопар, гальванометров, осциллографов, вакуумметров и др.); технологический регламент процесса; основные свойства полупроводниковых материалов, диффузантов и газов; способы и методы контроля; основные свойства оксидных пленок, р-п, п-п переходов.

Примеры работ.

1. Диффузия бора и золота, фосфора и золота (одновременное проведение процесса).
2. Диффузия бора из нитрида бора и трибромида бора.
3. Диффузия мышьяка, сурьмы.
4. Диффузия фосфора из треххлористого фосфора, оксихлорена и из легированных пленок.
5. Кремний – окисление в парах HCl.
6. Пластины кремния – термическое окисление в печах типа СДО 125/3-12.

§ 28. ОПЕРАТОР ДИФФУЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Ведение сложных процессов диффузии и окисления в диффузионных печах различных типов (в том числе с программным управлением) с применением твердых, жидких и газообразных диффузантов. Составление программ проведения процесса. Введение легирующих присадок в кремний, германий, арсенид галлия. Обслуживание печей непрерывного действия, водородной и вакуумной установок. Измерение электропараметров БИС, СБИС и транзисторных структур. Проведение элементарного расчета параметров диффузионных слоев. Анализ экспериментальных данных по результатам измерений параметров диффузионных слоев, окисных пленок. Контроль и корректировка режимов технологических процессов диффузии, окисления и отжига ионно-легированных слоев. Сборка, вакуумирование и отпайка кварцевых ампул с мышьяком, сурьмой, бором и их соединениями в качестве лигатуры. Сборка газовой системы и проверка ее герметичности. Определение неисправностей в работе оборудования и их устранение.

Должен знать: электрические и газовые схемы обслуживаемого оборудования, правила наладки его на заданный режим; правила настройки и регулировки приборов для контроля процесса; очистительную систему для газов, поступающих в установку; влияние характеристик диффузионных слоев на параметры получаемых приборов.

Примеры работ.

1. Диффузия цинка в парах мышьяка или фосфора в тройные соединения.
2. Пластины кремния – диффузия бора, фосфора, мышьяка на печах с программным управлением типа СДО 125/3-15.
3. Пластины кремния – окисление при повышенном давлении; создание скрытых слоев; легирование сурьмой и мышьяком на печах с программным управлением.
4. Пластины кремния – создание подзатворного диэлектрика и контроль его параметров.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 29. ОПЕРАТОР ДИФФУЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

6-й разряд

Характеристика работ. Ведение особо сложных процессов диффузии и

окисления с применением твердых, жидких и газообразных диффузانتов. Обслуживание печей и установок любого типа, в т.ч. с программным управлением. Обработка экспериментальных данных. Построение графиков и таблиц по статистическим данным. Проведение расчетов концентрационного профиля, поверхностной концентрации, типа проводимости слоев. Самостоятельный выбор режима и самостоятельная работа на полярископе и лазерном эллисометре. Определение плотности поверхностных состояний по вольт-емкостным характеристикам при изготовлении канальных БИС. Расчет и экспериментальное определение профиля распределения примеси. Работа на автоматических диффузионных установках – налаживание, контроль и корректировка режимов в процессе работы.

Должен знать: конструкцию, способы и правила проверки на точность оборудования и устройств различных типов для проведения процесса диффузии; теорию процессов диффузии и окисления; влияние различных параметров на характеристики диффузионных слоев; способы и методы определения годности переходов; физико-химические свойства применяемых материалов.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 30. ОПЕРАТОР ДИФФУЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

7-й разряд

Характеристика работ. Ведение особо сложных высокотемпературных процессов диффузии на опытном оборудовании и оборудовании с микропроцессорным программным управлением с применением различных типов диффузانتов. Ведение процесса окисления кремниевых пластин пирогенным способом. Расчет необходимых пропорций кислорода и водорода в их смеси. Одновременное проведение трех процессов окисления или диффузии. Выбор способа формирования диэлектрика в зависимости от назначения и требований к нему. Получение р-п переходов и контроль их вольт-амперных характеристик на измерителе Л2-56. Сбор и обработка информации с помощью компьютера. Анализ причин возникновения брака и принятие мер по его устранению.

Должен знать: устройство и принцип работы обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного оборудования (спектрофотометры MPVSD, «Surfscan», ЛЭФ-ЗМ); назначение окисных пленок и диффузионных слоев и требования к ним; способы получения р-п переходов и методы определения их годности; факторы, определяющие скорость роста окислов; механизмы диффузии в полупроводниках; виды брака, причины его возникновения и способы устранения.

Примеры работ.

1. Диффузия фосфора в поликремний – легирование затвора.
2. Изолирующие окислы – пирогенное окисление.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 31. ОПЕРАТОР МИКРОСВАРКИ

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса разварки внутренних межсоединений на установках с ручным совмещением инструмента под микроскопом. Установка и закрепление на рабочем столике арматуры, полупроводниковых приборов, кассет с загруженными приборами для разварки. Термокомпрессирование выводов к триодам, диодам, твердым схемам с контактными площадками на установках термокомпрессии. Разводка и сварка под микроскопом выводов триодов и диодных блоков сложных микросхем. Промывка, зачистка, прочистка сварочного инструмента. Заправка проволоки в сварочный инструмент. Замер диаметра «шарика» и высоты петли с помощью оптических приборов.

Должен знать: устройство, принцип действия и правила работы на установках микросварки и термокомпрессии; виды и назначение свариваемых соединений; технические требования, предъявляемые к узлам и деталям, подлежащим сварке; основные сведения по электро- и радиотехнике.

Примеры работ.

1. ГИМ СВЧ – сварка соединений между контактными площадками на платах, сварка экранов.

2. Индикаторы цифро-знаковые (твердые схемы) – сборка методом термокомпрессии с большим числом выводов на установках типа ЭМ-439, «Контакт-3А».

3. Микросборки тонкопленочные – сварка соединений между выводами навесных элементов и контактными площадками плат; сварка соединений между платой и корпусом.

4. Приборы полупроводниковые – сварка соединений между контактными площадками кристалла и траверсами рамки выводной на автоматах монтажа проволочных выводов.

§ 32. ОПЕРАТОР МИКРОСВАРКИ

5-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса разварки внутренних межсоединений на установках микросварки с ручным совмещением инструмента под микроскопом, а также на полуавтоматических и автоматических установках с программным управлением. Разводка и сварка в труднодоступных местах выводов триодов и диодных блоков в особо сложных и опытных микросхемах. Прочистка сварочного инструмента. Корректировка технологических режимов и программ. Проверка качества сварного соединения. Оценка качества разварки.

Должен знать: устройство и правила работы на установках микросварки; методы получения контактов и их особенности; подбор режимов сварки для различных изделий; виды брака и способы его предупреждения; требования, предъявляемые к применяемым материалам.

Примеры работ.

1. ГИМ СВЧ – приварка золотой проволоки к контактными площадкам плат на установке ЭМ-429М.

2. Приборы полупроводниковые, микросхемы, диодные матрицы – приварка выводов к контактными площадкам кристалла и корпуса.

3. Транзисторы, транзисторные матрицы – присоединение внутренних выводов.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 33. ОПЕРАТОР МИКРОСВАРКИ

6-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса микросварки на установках с программным управлением. Обслуживание 2 и более установок. Разварка внутренних межсоединений микросхем высокой степени интеграции (БИС, СВИС) на установках. Юстировка электронно-оптической системы. Отработка режимов сварки новых типов изделий. Программирование координат топологии развариваемой схемы на установках с программным управлением.

Должен знать: принцип работы и правила обслуживания установки микросварки; способы проверки работы установки на типовых промышленных приборах; методы юстировки электронной схемы; назначение и правила пользования контрольно-измерительными приборами; физико-химические свойства применяемых материалов.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 34. ОПЕРАТОР МИКРОСВАРКИ

7-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса разварки межсоединений различными способами. Разварка межсоединений на ленточных носителях из медного сплава с открытым концом, двухрядных рамок. Ведение процесса сварки на автоматическом оборудовании с программным управлением. Микросварка микросхем золотом различного диаметра (25, 30, 40 и 50 мкм) и алюминиевой проволокой. Разварка межсоединений микросхем специального, космического и телевизионного назначений высокой степени сложности с количеством до 100 выводов на одной микросхеме. Программирование высоты петли, чтение электрической схемы подключения и запись ее в программу разварки межсоединений. Замена сварочного

инструмента. Контроль и корректировка режима сварки. Оценка качества разварки, прочности межсоединений на разрыв и сварных соединений на сдвиг.

Должен знать: устройство и принцип работы автоматов ЭМ 4020, ЭМ 4060, ЭМ 4260, HQ 1484; назначение и правила пользования контрольно-измерительными приборами; методы наладки режимов микросварки, введения программы и юстировки электронной схемы; физико-химические свойства применяемых материалов и способы их определения; требования к прочности межсоединений и сварных соединений.

Примеры работ.

Разварка межсоединений микросхем от 8 до 100 выводов в DJP, SOP, SiLP, QFP корпусах.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 35. ОПЕРАТОР ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение процессов травления полупроводниковых материалов, снятия фоторезиста, высаживания двуокиси кремния на различных типах плазмохимического оборудования. Ионно-плазменное нанесение пленок Fe_2O_3 . Загрузка и выгрузка пластин кремния, стеклопластин, жидкокристаллических индикаторов. Корректировка режимов плазмохимической обработки по данным контрольных измерений. Регистрация и поддержание режимов обработки с помощью контрольно-измерительной аппаратуры. Контроль толщины нанесенной пленки, замер линейных размеров элементов микросхем с помощью микроскопа. Определение качества обработки пластин с помощью микроскопа и измерительных приборов. Выявление неисправностей в работе установок и принятие мер к их устранению.

Должен знать: устройство плазмохимических установок различных моделей, принцип их действия; кинематику, электрические и вакуумные схемы; правила настройки на точность обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов и инструмента; назначение процесса откачки и роль плазмообразующих сред в процессе обработки пластин; способы и методы контроля степени вакуума; основные свойства и характеристики плазмообразующих сред; основы процесса плазмохимического травления; методы оценки стойкости фоторезистивных масок к воздействию газоразрядной плазмы; основные законы электротехники и вакуумной техники.

Примеры работ.

1. Индикаторы жидкокристаллические – удаление полиамида.
2. Кремниевые пластины – плазмохимическое высаживание SiO_2 путем разложения и взаимодействия моносилана с кислородом в плазме высокочастотного разряда; определение толщины пленки SiO_2 по таблицам цветности.
3. Мезаструктуры с фоторезистом – ионно-плазменное напыление диэлектрических пленок.
4. Пластины – удаление фоторезиста.
5. Пластины кремния – плазмохимическое травление двуокиси кремния, лежащего на алюминии.
6. Стеклопластины – ионно-плазменное нанесение Fe_2O_3 .

§ 36. ОПЕРАТОР ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Ведение процессов плазмохимической очистки пластин и материалов, нанесения двуокисных пленок на различных типах плазмохимического оборудования. Нанесение антиэмиссионных и эмиссионных покрытий ионно-плазменным и плазмо-дуговым методами. Напыление молибдена и алюминия ионно-плазменным методом. Подготовка и настройка оборудования на заданный режим работы. Согласование нагрузок генератора высокой частоты. Корректировка режимов проведения процесса по результатам контрольных измерений. Контроль толщины микрослоев после обработки на микроинтерферометрах различных типов. Выявление причин неисправностей в вакуумных системах, отклонений скорости плазмохимической обработки от заданной и их устранение.

Должен знать: систему подачи газов; основные процессы, происходящие при

диссоциации в плазме молекул химически активных рабочих газов; основы плазмохимического осаждения; свойства пленок, подвергающихся плазмохимической обработке; методы определения глубины травления и толщины окислов; устройство и правила настройки интерферометров.

Примеры работ.

1. Пластины кремниевые – ионно-плазменное напыление молибдена, алюминия с добавками меди и кремния; травление, высаживание пленки SiO_2 , замер величины заряда, пробивного напряжения на ПНХТ, контроль толщины пленки на интерферометре и качества поверхности на микроскопе.

2. Пластины ситалловые – плазмохимическое осаждение пленки нитрида бора.

3. Пленки нитрида бора – плазмохимическое травление.

4. Фотошаблоны и пластины кремния – ионно-плазменное и плазмохимическое травление.

§ 37. ОПЕРАТОР ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

6-й разряд

Характеристика работ. Ведение процессов плазмохимической очистки и травления полупроводниковых материалов, металлов, металлических систем с использованием реагентов различных видов с заданной избирательностью травления. Определение скорости плазмохимического травления материалов. Самостоятельный подбор режимов очистки и травления различных видов пленок в процессе фотолитографии в различных плазмообразующих средах. Отработка режимов обработки пластин с заданной точностью и соотношением скоростей травления. Оценка влияния плазменной обработки на параметры полупроводниковых приборов.

Должен знать: конструкцию вакуумных и газовых систем; устройство и принцип работы ионных источников, плазмотронов и реакционно-разрядных камер, методы их настройки и регулировки; влияние качества обработки поверхности на характеристики полупроводниковых приборов; правила определения режима работы плазмохимического оборудования различных типов для получения заданных параметров пленок; основы теории плазмохимической обработки.

Примеры работ.

Кремниевые пластины – плазмохимическое травление Si_3N_4 , Al_2O_3 , ванадия.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 38. ОПЕРАТОР ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

7-й разряд

Характеристика работ. Ведение процессов плазмохимической очистки и травления полупроводниковых материалов на экспериментальном и опытном оборудовании. Ведение многостадийных процессов травления. Плазмохимическое травление многослойных структур. Анизотропное травление поликремния. Сборка и разборка внутрикамерного устройства и его чистка. Отыскание течей вакуумных систем и принятие мер к их устранению.

Должен знать: конструкцию и правила эксплуатации экспериментального и опытного оборудования; правила ведения плазмохимического травления многослойных структур и многостадийных процессов; методы отыскания течей в вакуумных системах и способы их устранения.

Примеры работ.

1. Кремниевые пластины – плазмохимическое травление Al/Si , AlSi/TiW .

2. Кремниевые пластины – плазмохимическое травление ФСС, БФСС, SiO_2 селективно к SI , ПКК при формировании контактов.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 39. ОПЕРАТОР ПО НАРАЩИВАНИЮ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СЛОЕВ

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса наращивания однослойных эпитаксиальных, поликристаллических, диэлектрических и металлических слоев с

определенными параметрами на установках эпитаксиального наращивания. Подготовка оборудования к работе, проверка его на герметичность. Загрузка и разгрузка подложек. Контроль и корректировка режима наращивания. Проверка качества применяемых подложек и материалов. Ведение процесса газового травления. Замер температуры оптическим пирометром. Заправка испарителей SiCl_4 . Установка и снятие кварцевой оснастки на оборудовании различных типов. Проведение профилактики газовой системы. Замена баллонов.

Должен знать: устройство и принцип действия установок эпитаксиального наращивания и контрольно-измерительных приборов; свойства химикатов, применяемых для наращивания слоев; реакции, происходящие на поверхности подложки в процессе наращивания; влияние примесей на качество наращиваемых слоев; способы градуирования ротаметров; методы измерения и регулирования температуры процесса наращивания испарителей и охлаждения реактора; правила работы с баллонами, магистральными газами и газовыми смесями.

§ 40. ОПЕРАТОР ПО НАРАЩИВАНИЮ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СЛОЕВ

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса наращивания эпитаксиальных, поликристаллических, диэлектрических и металлических слоев всех типов. Корректировка процесса по результатам контрольных измерений. Расчет скорости наращивания слоев и концентрации легирующей примеси. Карбидизация графитовых нагревателей (пьедесталов). Приготовление растворов SiCl_4 с определенной концентрацией легирующей примеси. Определение неисправностей в работе оборудования и их устранение.

Должен знать: устройство и способы подналадки оборудования различных типов; методы наращивания слоев и их свойства; свойства полупроводниковых материалов и газов; методы измерения основных электрофизических и структурных параметров слоев; устройство, назначение и условия применения приборов для контроля процесса, системы газораспределения и водяного охлаждения; влияние концентрации легирующей примеси на параметры наращиваемых слоев; основы электротехники в пределах выполняемой работы.

§ 41. ОПЕРАТОР ПО НАРАЩИВАНИЮ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СЛОЕВ

5-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса наращивания многослойных эпитаксиальных структур и диэлектрических слоев. Наращивание сверхтонких поликристаллических, диэлектрических, металлических слоев. Устранение разброса параметров слоев различными методами. Замена стаканов и настройка индукторов по температурному режиму на установках, использующих ВЧ-нагрев. Настройка температурного режима на установках, использующих инфракрасные и другие виды нагрева. Задание режимов на электронной системе управления технологическим процессом.

Должен знать: электрические и газовые схемы обслуживаемого оборудования, способы их проверки, основные неисправности и методы их устранения; технологический регламент на проведение процесса; правила настройки и регулировки приборов для контроля процесса; теоретические основы процесса эпитаксиального наращивания; правила работы с электронной системой управления.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 42. ОПЕРАТОР ПО НАРАЩИВАНИЮ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СЛОЕВ

6-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса получения эпитаксиальных, диэлектрических, поликристаллических и металлических слоев любого назначения на оборудовании различных типов. Ведение процессов, стимулированных плазмой и процессов с использованием газообразных, жидкостных и твердых источников. Проведение экспериментальных и опытных работ по наращиванию слоев.

Корректировка режимов в процессе работы. Расчет концентрации легирующей примеси, скорости потоков паров и газов, температурных режимов. Задание и корректировка режимов на электронной системе управления технологическим процессом.

Должен знать: конструкцию, способы и правила наладки различных типов оборудования; правила работы с электронной системой управления; методы прецизионной обработки полупроводниковых материалов; правила расчета концентрации легирующей примеси; особенности процессов диффузии и наращивания различных слоев; конструкцию полупроводниковых приборов и твердых схем на основе эпитаксиальных структур; основы теории полупроводников; физические и химические основы технологического процесса наращивания.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 43. ОПЕРАТОР ПО НАРАЩИВАНИЮ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СЛОЕВ

7-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса наращивания эпитаксиальных слоев с самостоятельной обработкой полученных значений параметров. Ведение контрольных карт (X-R). Корректировка технологических режимов для получения максимально высоких значений коэффициентов воспроизводимости и стабильности (Cp, Cpk). Внесение изменений в программу для корректировки технологического процесса. Анализ отказов оборудования с помощью программного обеспечения установки.

Должен знать: конструкцию, способы и правила наладки оборудования различных типов; правила работы с электронной системой управления; технологический регламент на ведение процесса эпитаксии; конструкцию полупроводниковых приборов и твердых схем на основе эпитаксиальных структур; основы процесса диффузии и эпитаксии; элементы статистики.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 44. ОПЕРАТОР ПО НАРАЩИВАНИЮ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СЛОЕВ

8-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса наращивания многослойных эпитаксиальных слоев с высоким удельным сопротивлением и толщиной более 20 мкм. Наращивание уникальных эпитаксиальных слоев при повышенных требованиях к разбросам электрофизических параметров. Составление и корректировка программ для проведения процесса в автоматическом режиме с использованием ЭВМ. Прецизионная юстировка реакторов. Настройка систем газораспределения, управляемых компьютером, для обеспечения наращивания эпитаксиальных слоев с уникальными параметрами. Диагностика и профилактика неисправностей всех систем установок эпитаксиального наращивания различных типов.

Должен знать: схемы газораспределения установок, управляемых компьютером, и их конструктивные особенности; правила составления программ для ведения процесса; методы и способы юстировки реакторов и схем газораспределения; основы процесса эпитаксии при изготовлении слоев с уникальными параметрами.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 45. ОПЕРАТОР ТЕРМОСОЕДИНЕНИЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса пайки различных деталей и узлов полупроводниковых приборов в атмосфере водорода, азота, а также в окислительной среде. Обслуживание водородных печей (колпаковых, конвейерных, толкательных и др.). Контроль режима пайки и других термических режимов (обжига, отжига и т.д.). Регулирование температуры, газового режима и скорости конвейерной ленты в печах. Отжиг деталей в водородных печах.

Должен знать: правила работы на обслуживаемом оборудовании, способы подналадки его; основные законы электротехники и вакуумной техники в пределах выполняемых работ; методы контроля степени осушки газов; требования,

предъявляемые к качеству выпускаемой продукции.

Примеры работ.

1. Арматура – пайка в водородной печи.
2. Диоды – герметизация в печи.
3. Изоляторы – пайка в медный фланец высокотемпературным припоем; пайка медных выводов в коваровую трубку.
4. Кристаллы, кристаллодержатели – припайка к ножке.
5. Основания для микросхем – склеивание в печах в водородной и азотной среде.
6. Переходы – напайка на держатель.
7. Приборы полупроводниковые – вплавление электродов коллектора и эмиттера; приплавление выводов коллектора и эмиттера; приплавление кристаллов; вжигание никеля; пайка деталей и узлов полупроводниковых приборов с применением мягких и твердых припоев в атмосфере водорода в конвейерных и колпаковых печах.
8. Штыри, выводы, основания, детали – отжиг.

§ 46. ОПЕРАТОР ТЕРМОСОЕДИНЕНИЙ

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса пайки в водородных печах (колпаковых, конвейерных и т.д.). Замер кривой распределения температуры по зонам. Корректировка режимов пайки. Проверка качества пайки и вакуумно-плотного спая.

Должен знать: устройство, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; технологический процесс пайки; требования, предъявляемые к газам; основы вакуумной техники и электротехники.

Примеры работ.

1. Баллоны, изоляторы полупроводниковых приборов – спекание в водородных печах.
2. Диски коллекторные – пайка с помощью флюса, паяльной пасты.
3. Корпуса металлокерамические для СВЧ-транзисторов – изготовление методом пайки в атмосфере водорода в конвейерных печах.
4. Корпуса приборов, полученные методом шликерного литья, термокомпенсаторы – спекание.
5. Приборы полупроводниковые – пайка арматуры, вплавление электродов в пластину; получение вакуумно-плотного соединения спая стекла с металлом в конвейерных и силитовых печах в атмосфере азота и в окислительной среде.
6. Цоколи, основания, упоры, толкатели – спай стекла с металлом.

§ 47. ОПЕРАТОР ЭЛИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение элионных процессов обработки: легирования, микрофрезерования, микросварки, резки, создания р-п переходов на специализированных установках. Подготовка установок к процессу. Включение форвакуумных насосов, вывод высоковакуумных агрегатов в рабочий режим, включение вспомогательного электрического оборудования. Загрузка контейнера с обрабатываемым материалом (пластинами) в приемное устройство. Подготовка и включение ионного (электронного) источника. Контроль за работой оборудования с помощью контрольно-измерительных приборов и поддержание заданных режимов обработки. Подналадка отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов установок под руководством оператора элионных процессов более высокой квалификации. Содержание установок в технически исправном состоянии. Ведение журнала.

Должен знать: устройство, принцип действия и правила обслуживания установок специализированного типа; основные законы электротехники и вакуумной техники в пределах выполняемой работы; правила работы с высоковольтным оборудованием; методы и способы контроля процесса обработки и системы вакуума в установке; характерные неисправности и методы их устранения.

§ 48. ОПЕРАТОР ЭЛИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Ведение элионных процессов обработки: легирования, микрофрезерования, микросварки, резки, создания р-п переходов и т.д. на установках универсального типа и на установках с программным управлением. Настройка установок на заданный технологический режим. Выявление, определение величины и устранение вакуумных течей. Ремонт и наладка простых и средней сложности узлов и механизмов установок.

Должен знать: кинематические и электрические схемы установок универсального типа; назначение и устройство контрольно-измерительных приборов; правила и методы наладки установок на заданный режим; правила настройки приборов для контроля процесса обработки; основные методы подготовки и ввода информации в вычислительную машину для управления технологическим процессом; способы устранения неисправностей в работе установок; основы электротехники и вакуумной техники.

§ 49. ОПЕРАТОР ЭЛИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

6-й разряд

Характеристика работ. Ведение элионных процессов обработки: легирования, микрофрезерования, микросварки, резки, создания р-п переходов и др. на экспериментальных и опытных установках. Выбор технологических режимов и настройка отклоняющей (управляющей) системы на различные режимы обработки. Определение причин отклонений от заданных режимов и их устранение. Ремонт и наладка сложных узлов и механизмов различных типов.

Должен знать: конструкцию, способы проверки и настройки установок различных типов; правила их эксплуатации; физические основы элионных процессов обработки; правила выбора оптимальных режимов работы установок.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 50. ОПЕРАТОР ЭЛИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

7-й разряд

Характеристика работ. Ведение полного технологического цикла внедрения ускоренных ионизированных частиц бора, фосфора, мышьяка, сурьмы в диапазоне доз 10[10]-10[16] ион/см[2] с энергией ионов от 20 до 200 кэВ для создания р-п переходов с заданными концентрациями и глубинами залегания примеси в производстве СВИС-микронной технологии. Имплантация по маске фоторезиста, окисла, нитрида кремния с целью изменения свойств легируемого материала (скорости травления и окисления). Проведение предварительного расчета технологических параметров (вытягивающего напряжения, тока масс-сепаратора, напряжения сканирования). Корректирование технологического процесса по результатам анализа данных карты статистического контроля (X-R карты). Определение причин изменений и нестабильности коэффициента пересчета при легировании в широком диапазоне доз и энергий с последующей корректировкой технологических параметров. Контроль толщины SiO₂ с применением автоматизированных измерителей (ЛЭФ-3М, Leitz). Анализ контрольных листов и определение оптимальных сроков проведения регламентных работ систем функциональной схемы имплантера. Оценка уровня дефектности на автоматизированных анализаторах. Диагностика работоспособности сложного оборудования ионной имплантации, ремонт и наладка его.

Должен знать: технологию изготовления СВИС; особенности процесса ионного легирования при изготовлении ИМС; основы вакуумной техники, теоретические основы ускорения заряженных частиц в вакууме и взаимодействия высокоэнергетических частиц с мишенью ионной имплантации; правила пользования автоматизированной системой управления движением пластин; способы ремонта, регулировки и настройки обслуживаемого оборудования; правила технической эксплуатации электроустановок.

Примеры работ.

1. Контрольные образцы – легирование ионами примеси, оценка качества по

результатам высокотемпературной обработки и замеров поверхностного сопротивления.

2. Контрольные образцы кремниевых пластин с двойной имплантацией для контроля малых доз – изготовление.

3. Кремниевые пластины – обработка на установках «Днепр-М», «Везувий-5», «Везувий-3М».

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 51. ОПЕРАТОР ЭЛИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

8-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса легирования ионами бора, фосфора, мышьяка, сурьмы в диапазоне доз 10[10]–10[18] ион/см[2] с энергией ионов от 20 до 400 кэВ при создании р-п переходов в производстве СВИС-микронной и субмикронной технологий. Легирование ионами других видов примесей (H_2 , O_2 , N_2 , Az) с целью изменения химических и электрофизических свойств материала, его структуры, времени жизни носителей заряда. Определение величины вакуума, ускоряющего и вытягивающего напряжений, напряжения сканирования и других параметров. Ведение ионной имплантации в диапазоне 20–400 кэВ с использованием многоразрядных и молекулярных ионов. Отжиг легированных образцов для приборов с субмикронными размерами с помощью электронно-лучевого источника света. Анализ качества отжига по результатам замеров R_s , $dSiO_2$ по переводу доли примеси из одной единицы измерения в другую. Проведение экспериментальных и опытных работ при внедрении нового технологического процесса и оборудования. Выявление недостатков в конструкции оборудования и проведение работ по его модернизации.

Должен знать: технологию изготовления СВИС-микронной и субмикронной технологий; теорию вакуумной техники и ускорения заряженных частиц в вакууме; основные понятия теории взаимодействия высокоэнергетических частиц с мишенью; каналирование ионов; возможные виды брака при проведении имплантации.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 52. ОПТИК ЭЛЕМЕНТОВ КВАНТОВЫХ ПРИБОРОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Полное изготовление деталей различной конфигурации (линзы, призмы, пластины, клинья) размером до 100 мм с допусками на качество поверхности по общим ошибкам свыше 5 колец, местным – свыше 1 кольца; на линейные размеры – свыше 0,2 мм; на клиновидность для пластин, на углы для клиньев и призм, на параллельность граней и пирамидальность призм – более 6 мм; на косину для линз – 0,3 мм. Изготовление смоляных, суконных и фетровых полировальников.

Должен знать: устройство шлифовально-полировальных и центрировочных станков и правила обслуживания их; технологический процесс изготовления деталей и оптических стекол; порошки, применяемые при шлифовании и полировании; свойства вспомогательных материалов (воск, смола, гипс, лак, растворители) и условия их применения; процесс изготовления полировальников и требования, предъявляемые к ним; методы определения степени засаливания полировальников и способы их очистки; правила обращения с деталями.

Примеры работ.

1. Линзы двояковыпуклые диаметром 39 мм – полное изготовление с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 10 колец, местным – 2 кольца; линейным размерам – $\pm 0,2$ мм.

2. Пластины размером 82x82 мм – полное изготовление с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 5 колец и клиновидности – 6 мин.

§ 53. ОПТИК ЭЛЕМЕНТОВ КВАНТОВЫХ ПРИБОРОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Полное изготовление деталей различной конфигурации

(линзы, призмы, пластины и клинья с фокусностью до 10 км и др.) размером до 100 мм с качеством поверхности по общим ошибкам 2–5 колец, местным – 0,5–1 кольцо; размером 100–200 мм – с качеством поверхности по общим ошибкам более 5 колец; с допусками на линейные размеры – 0,1–0,2 мм; на клиновидность для пластин, на углы для клиньев и призм, на параллельность граней и пирамидальность призм – 3–6 мин; на угол крыши – свыше 10 сек; косину для линз – 0,2 мм; децентрировку линз – 0,05–0,2 мм. Шлифование и полирование пластин по 4–7-му квалитетам с ориентацией оптической оси. Изготовление пластин на вращающейся планшайбе с соблюдением допусков по толщине $\pm 0,01$ мм и по контуру $\pm 0,015$ –0,01 мм. Шлифование фасок толщиной до 1 мм. Полирование фасок пластин различных сечений и конфигураций. Подшлифовка пластин в одной плоскости с точностью до 1° . Контроль размеров пластин с помощью оптического оборудования. Определение оптимальных режимов шлифования и полирования. Настройка и регулировка оборудования.

Должен знать: правила настройки шлифовально-полировальных и центрировочных станков простой конструкции; свойства оптических стекол и виды их дефектов; технологический процесс изготовления деталей; правила определения дефектов по классам чистоты; допуски и их обозначение; приемы расшлифовки шлифовальников; механические свойства монокристаллов; основы кристаллографии в объеме выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Клинья диаметром 45 Ш4 с углом 45° – полное изготовление с подгонкой толщины в размер $2,3 \pm 0,2$ и с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 3 кольца, местным – 0,5 кольца; на углы – до 10 мин.

2. Линзы диаметром 50 мм – полное изготовление с подгонкой толщины по центру в размер $5 \pm 0,3$ мм, с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 3 кольца, местным – 0,3 кольца, на косину и децентрировку – 0,1 мм.

3. Ориентированные образцы монокристаллов с допуском на углы ± 50 мин – доводка.

4. Отражатели размером 45x67 мм – полное изготовление с посадкой на оптический контакт, с подгонкой толщины в размер $7 \pm 0,3$ мм, с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 1–2 кольца, местным – 0,5 кольца, на клиновидность – 1 мин.

5. Пластины из синтетических монокристаллов с допусками по толщине и контуру $\pm 0,01$ мм – доводка.

6. Призмы многогранные сложной конфигурации размерами 15Сх21, 5С₅х14С₅ – полное изготовление с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 3 кольца, местным – 0,5 кольца и на углы – до 10 ± 5 мин.

§ 54. ОПТИК ЭЛЕМЕНТОВ КВАНТОВЫХ ПРИБОРОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Полное изготовление деталей из стекла и кристаллов различной конфигурации (линзы, пластины и клинья с фокусностью 10–20 км, многогранные призмы) размером до 100 мм с качеством поверхности по общим ошибкам 0,5–1 кольцо, местным – менее 0,5 кольца; размером 100–300 мм с качеством поверхности по общим ошибкам 2–5 колец и с допусками на линейные размеры менее 0,2 мм, на клиновидность для пластин, на углы для призм и клиньев, на параллельность граней и пирамидальность призм – менее 3 мин, на косину для линз – 0,1–0,2 мм, децентрировку – 0,05 мм, на угол крыши – 5–10 сек, разрешающую силу – 12–22 сек. Изготовление эталонных, пробных стекол диаметром до 80 мм. Шлифование и полирование сложных пластин по 4–7-му квалитетам с ориентацией оптической оси с точностью до 1° . Изготовление пластин на вращающейся планшайбе с соблюдением допусков по толщине $\pm 0,002$ мм и по контуру – $\pm 0,005$ мм. Шлифование фасок толщиной до 0,1 мм. Подшлифовка пластин в одной плоскости с точностью до 40 мин. Контроль размеров пластин с помощью оптического оборудования. Настройка шлифовально-полировальных и центрировочных станков различных систем и приборов для проверки угловых и линейных размеров.

Должен знать: устройство шлифовально-полировальных и центрировочных станков различных систем; правила настройки станков и приборов для проверки линейных и угловых размеров; маркировку, характер кристаллов и их строение; систему допусков и посадок; методы проверки разрешающей силы; способы

повышения качества обрабатываемых изделий.

Примеры работ.

1. Зеркала металлические (сплав 324 Ко) – шлифовка, полировка с одной стороны до диаметра 110 мм с качеством поверхности по общим ошибкам 2–5 колец, местным – 0,5 кольца.

2. Клинья размером 77x50 мм – полное изготовление с подгонкой толщины в размер $8 \pm 0,3$ мм и с допусками на качество поверхности по общим ошибкам – 1 кольцо, местным – 0,2 кольца, на углы – 15 сек.

3. Линзы плосковыпуклые диаметром 73 мм – полное изготовление с подгонкой толщины по центру в размер $5 \pm 0,3$ мм и с допусками на качество поверхности по общим ошибкам – 1 кольцо, местным – 0,2 кольца, на косину – 0,01 мм.

4. Ориентированные образцы монокристаллов с допуском на углы ± 30 мин – доводка.

5. Пластины для квантовых приборов с допуском на клиновидность от 30 до 3 сек – доводка.

6. Пластины из синтетических монокристаллов с допусками по толщине $\pm 0,002$ мм и по контуру $\pm 0,005$ мм, с точностью ориентации оптической оси ± 20 мин – доводка.

7. Призмы крышеобразные размером 25x18C4x11,8 мм – полное изготовление с допусками на линейные размеры $\pm 0,1$ мм, на качество поверхности по общим ошибкам – 1–3 кольца, местным – 0,2–1 кольцо, на углы ± 5 сек, на угол крыши ± 30 сек, на смещение сферы – не более 0,002 мм.

8. Призмы размером $22,5 \times 15,3 \pm 0,3 \times 22,5$ мм – полное изготовление с допусками на качество поверхности по общим ошибкам – 0,5–1 кольцо, местным – 0,2–0,5 кольца, на разность углов – 2 мин, на пирамидальность – 3 мин, на углы ± 3 сек.

§ 55. ОПТИК ЭЛЕМЕНТОВ КВАНТОВЫХ ПРИБОРОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Полное изготовление деталей из стекла различной конфигурации (линзы, пластины и клинья с фокусностью 20–40 км, пяти-шестигранные призмы и др.) размером до 100 мм с качеством поверхности по общим ошибкам 0,5 кольца и менее; размером 100–300 мм по 1–5-му классам чистоты с качеством поверхности по общим ошибкам менее 2 колец; размером свыше 300 мм по 1–6-му классам чистоты с качеством поверхности по общим ошибкам менее 5 колец и с допусками на линейные размеры 0,1 мм и менее, на клиновидность для пластин, на углы для клиньев и призм, на параллельность граней и пирамидальность призм – 1 мин и менее, на децентрировку и косину для линз – менее 0,05 мм, на угол крыши – 2–5 сек и разрешающую силу 6–12 сек. Изготовление эталонных, пробных стекол диаметром 80–130 мм. Изготовление эталонных асферических линз с общим отклонением на радиус-вектор $\pm 0,003$ мм и местным отклонением $\pm 0,001$ мм. Шлифование и полирование пластин особой сложности по 4–5-му квалитетам с ориентацией оптической оси до 20 сек. Изготовление опытных образцов пластин с допусками на клиновидность и параллельность 0,001 мм с подшлифовкой в двух плоскостях с точностью до 20 мин. Изготовление пластин различной конфигурации, сложности и размеров. Контрольные измерения пластин с помощью сложных оптико-механических приборов. Полная наладка оптико-механического оборудования, применяемого при шлифовании и контрольных измерениях.

Должен знать: технологический процесс изготовления пробных стекол и шлифования пластин из синтетических монокристаллов любой толщины; правила эксплуатации оптико-механического оборудования; способы и методы повышения качества обрабатываемых пластин; выбор технологической последовательности обработки деталей.

Примеры работ.

1. Линзы эксцентрические диаметром 136 мм – полное изготовление со смещением центра и подгонкой толщины по центру в размер 16 мм и с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 0,5–0,1 кольца, местным – 0,1 кольца, на косину – 0,003 мм.

2. Ориентированные образцы монокристаллов – доводка с допуском на углы ± 15 мин.

3. Пластины диаметром 80 мм с фокусным расстоянием 10 км – полное

изготовление с подгонкой толщины в размер $8 \pm 0,2$ мм и с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 0,5 кольца, местным – 0,1 кольца, на клиновидность – ± 10 сек.

4. Пластины для квантовых приборов с допуском на клиновидность до 10 сек и менее – доводка.

5. Пластины из синтетических монокристаллов различной конфигурации – доводка по 4–5-му качествам с точностью ориентации оптической оси ± 10 мин.

6. Пластины плоскопараллельные размером $30 \times 40 \pm 0,01$ мм – полное изготовление с допусками на качество поверхности по общим ошибкам – 0,3 кольца, местным – 0 колец, на клиновидность – 5 сек.

7. Призмы – изготовление призм $(18 \pm 0,2) \times (14 \pm 0,2) \times (6,6 \pm 0,1)$ мм, угол $10^\circ 32' 40'' \pm 5''$; центровка сферической поверхности не более 1' с качеством поверхности по общим ошибкам 0,5 колец, местным – 0,3 с пирамидальностью в 15 сек.

8. Призмы крышеобразные размером $63 \times (35 \pm 0,3) \times (35 \pm 0,3)$ мм – полное изготовление с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 0,2–0,3 кольца, местным – 0–0,05 кольца, на пирамидальность – 5 мин, на разрешающую силу – 8 сек, с подгонкой угла крыши ± 4 сек.

9. Призмы размерами $40B7 \times 82,4 \times 44$ мм сложной конфигурации, имеющие более трех граней – полное изготовление с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 0,5–1 кольца, местным – 0,2–0,5 кольца, на углы – ± 1 мин, непараллельность граней – до 10 мин, разрешающую силу – 4 сек.

§ 56. ОПТИК ЭЛЕМЕНТОВ КВАНТОВЫХ ПРИБОРОВ

6-й разряд

Характеристика работ. Полное изготовление деталей различной конфигурации (линзы со смещенными центрами, эллиптические зеркала, фигурные пластины и двухсторонние клинья с фокусностью более 40 км, призмы, имеющие не менее 8 граней) размером 100–300 мм с качеством поверхности по общим ошибкам менее 0,5 кольца и размером свыше 300 мм с качеством поверхности по общим ошибкам 2 кольца, с допусками на линейные размеры 0,005 мм и менее, на клиновидность для пластин, углы для призм и клиньев, параллельность граней и пирамидальность призм – 30 сек и менее, на косину, децентровку линз – менее 0,05 мм, на угол крыши и разрешающую силу – менее 2 сек. Изготовление асферических эталонных линз с общим отклонением на радиус-вектор $\pm 0,002$ мм и местным отклонением – $\pm 0,0005$ мм. Изготовление призм из исландского шпата, эталонных, пробных стекол диаметром более 130 мм. Полное изготовление пластин особой сложности из синтетических монокристаллов по 4–5-му качествам с ориентацией оптической оси до 10 мин. Ориентация монокристаллов оптическим, радиоспектрометрическим и рентгеновским методами. Контрольные измерения изделий из синтетических монокристаллов с применением сложных оптических приборов. Обслуживание, наладка и выявление неисправностей применяемого оборудования.

Должен знать: состав и свойства синтетических монокристаллов; способы определения твердости и ориентации кристаллов; технологический процесс изготовления изделий любой формы из синтетических кристаллов; правила эксплуатации оборудования и приспособлений, применяемых при шлифовании и контрольных измерениях; методы выявления их неисправностей.

Примеры работ.

1. Интерферометры – сборка и настройка с клиновидностью базового зазора не менее 2 сек с посадкой оптических деталей контактным методом.

2. Пластины диаметром 220 мм – полная обработка с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 0,5 кольца, местным – 0,02 кольца под теневую установку.

3. Призмы многогранные (31 грань) с шириной грани 10 мм – полная обработка с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 0,5 кольца, местным – 0,2 кольца, на углы – ± 30 сек, на разрешающую силу – 13 сек.

4. Призмы размером $(23,5 \pm 0,2) \times (17,7 \pm 0,2)$ мм – полная обработка с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 0,3 кольца, местным – 0,1 кольца, на разность углов – 0 сек, на пирамидальность – 3 сек, разрешающую силу – 5 сек.

5. Призмы сложной конфигурации – полная обработка с допусками на качество

поверхности по общим ошибкам 0,3 кольца, местным 0,5 кольца, на углы ± 3 сек, на пирамидальность – 10 сек.

6. Стекла астрономические выпуклые диаметром 450 мм с радиусом эллипса 232,35 мм – полная обработка с допусками на линейные размеры $\pm 0,2$ мм и кругом рассеивания в точках не более 0,2 мм.

§ 57. ОПТИК ЭЛЕМЕНТОВ КВАНТОВЫХ ПРИБОРОВ

7-й разряд

Характеристика работ. Полное изготовление деталей различной конфигурации (линзы с цилиндрическими поверхностями, асферические зеркала, призмы полного внутреннего отражения, шаровая микрооптика диаметром от 0,5 до 1,5 мм, пластины и двухсторонние клинья с фокусностью свыше 40 км) с качеством поверхности по общим ошибкам менее 0,25 кольца, с допусками на линейные размеры 0,001 мм и менее, на клиновидность для пластин, углы для призм и клиньев – менее 2 сек, на отклонение диаметра шаровой микрооптики – менее 0,001 мм. Изготовление составных оптических изделий методом глубокого оптического контакта, накладных контрольно-измерительных средств в соответствии со стандартом по 1-й группе сопряжения. Полное изготовление деталей из кристаллов каменной соли и непрочных химико-механических оптических стекол, пластин особой сложности из кристаллических материалов с ориентацией оптической оси до 1 мин. Ориентация кристаллов оптическим, рентгенометрическим и рентгеновским методами. Контрольные измерения изделий с применением сложных оптических приборов с использованием лазерного излучения. Расчет конструктивных параметров технологической оснастки, используемой при изготовлении высокоточных изделий. Экспериментальные работы по полировке и доводке оптических деталей с подбором абразивных порошков и полировочных паст. Обслуживание, наладка и выявление неисправностей применяемого оборудования.

Должен знать: технологический процесс изготовления различных оптических деталей, высокоточных изделий из стекла и кристаллов; свойства оптических деталей из кристаллов различной твердости и химически непрочных стекол; виды деформаций в кристаллах и стекле; расчет конструктивных параметров технологической оснастки для изготовления изделий квантовой электроники; правила эксплуатации применяемого оборудования и приспособлений; методы выявления их неисправностей.

Примеры работ.

1. Линзы шаровые из кристаллических материалов диаметром до 0,5 мм – полная обработка с допуском по диаметру, не превышающим 0,001 мм.

2. Призмы полного внутреннего отражения (ПВО) – полная обработка с требованиями к оптической чистоте рабочих поверхностей, превышающими требования стандарта.

3. Призмы сложной конфигурации, лазерные элементы размером менее 3 мм – полная обработка с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 0,25 кольца, местным – 0,1 кольца, на углы – ± 2 сек, на пирамидальность – менее 5 сек.

4. Стекла пробные с цилиндрическими поверхностями – полная обработка с допусками на качество поверхности по общим ошибкам менее 0,5 кольца, местным – 0,2 кольца.

5. Трипель-призмы диаметром от 5 до 100 мм – полная обработка с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 0,25 кольца, местным – 0,1 кольца, на углы – ± 2 сек, на разрешающую силу – 2 сек.

§ 58. ПЛАВИЛЬЩИК-ЛИТЕЙЩИК ПРЕЦИЗИОННЫХ СПЛАВОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса получения сплавов из благородных и редких металлов в электрической печи. Взвешивание на аналитических весах металлов, входящих в сплав. Обезжиривание сплавов, сушка. Подготовка ковша и загрузка кварцевых ампул навесками металлов. Изготовление электродных навесок коллектора из прецизионных сплавов. Ведение процесса литья электродных шариков коллектора, прокатка сплава коллектора и резка на электроды.

Сортировка электродов по размерам. Химическая обработка готовых электродов. Приготовление растворов для обработки.

Должен знать: принцип действия и блок-схему установки для литья; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов, приспособлений и инструмента, аналитических и технических весов; основные физико-химические свойства металлов, входящих в сплав; свойства материалов, используемых для обработки сплавов и оснастки (органические растворители, кислоты, щелочи); правила обращения с ними; правила приготовления растворов и смесей для обработки.

Примеры работ.

Сплавы двух- и трехкомпонентные (свинец-серебро-олово, фосфор-индий-галлий, олово-свинец-сурьма, индий-сурьма-галлий, германий-сурьма-олово, свинец-индий, мышьяк-германий) – изготовление.

§ 59. ПЛАВИЛЬЩИК-ЛИТЕЙЩИК ПРЕЦИЗИОННЫХ СПЛАВОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение средней сложности процессов плавки благородных и редких металлов в печах различных типов с применением вакуумной установки для создания вакуума в кварцевых ампулах с навесками металлов; на установках изготовления сплавов и открытым способом в ковшах. Литье оловянных анодов и пластин. Изготовление стержней, электродных навесок эмиттера и базы из прецизионных сплавов. Прокатка сплава эмиттера и базы и резка на электроды. Приготовление шлифов. Устранение мелких неисправностей в работе вакуумной установки.

Должен знать: устройство и способы подналадки электрической и водородной печей, вакуумных установок и другого обслуживаемого оборудования; устройство измерительной аппаратуры; основные свойства материалов сплавов; технические требования к сплавам; механические и электрические свойства материалов и деталей, идущих на сборку; элементарные сведения о процессах испарения и конденсации.

Примеры работ.

1. Сплавы высокотемпературные, содержащие драгоценные металлы (золото-германий-никель, свинец-серебро-олово, золото-цинк) – изготовление, литье пластин.

2. Сплавы четырех- и пятикомпонентные (свинец-индий-висмут-сурьма-олово, свинец-висмут-сурьма-олово, свинец-индий-висмут-сурьма-галлий) – изготовление.

3. Сплавы шестикомпонентные (свинец-индий-висмут-сурьма-олово-галлий) – изготовление.

§ 60. ПЛАВИЛЬЩИК-ЛИТЕЙЩИК ПРЕЦИЗИОННЫХ СПЛАВОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение сложных процессов плавки в тигле или лодочке с целью получения готовых сплавов. Бестигельная зонная плавка, плавка во взвешенном состоянии, спекание, термическая обработка (отжиг), испарение и конденсация металлов, сплавов, металлодиэлектрических смесей, неорганических соединений в вакууме и контролируемой атмосфере. Изготовление, доводка и монтаж нагревателей, испарителей, экранов и другой сменной оснастки на вакуумных электротермических установках. Дозировка и загрузка исходных материалов в условиях строгого соблюдения правил вакуумной гигиены. Контроль степени разрешения, состава и давления атмосферы в камере установки. Анализ структуры под микроскопом и микрофотосъемка. Заключение о пригодности сплава.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемых установок; устройство, назначение и условия применения вспомогательного оборудования и измерительных приборов; основы вакуумной техники и электротехники по обслуживанию электротермических установок средней сложности; методы определения состава сплава и его структуры; правила проведения микрофотосъемки.

§ 61. ПЛАВИЛЬЩИК-ЛИТЕЙЩИК ПРЕЦИЗИОННЫХ СПЛАВОВ

Характеристика работ. Ведение особо сложных процессов плавки в тигле или лодочке с целью получения многокомпонентных сплавов. Обслуживание вакуумных электротермических установок любой сложности. Регулирование температуры в рабочей зоне и параметров работы всех узлов установки. Корректировка состава сплавов и смесей, рафинирование металлов и соединений от примесей. Определение качества продукции по внешним признакам. Участие в наладке основного и вспомогательного оборудования. Запись показателей процесса в технологическом журнале.

Должен знать: конструкцию, принципиальные схемы и технические характеристики обслуживаемых установок; способы наладки и настройки на рабочий режим основного и вспомогательного оборудования; правила регулировки измерительных приборов; технологический процесс производства; требования, предъявляемые к качеству исходных материалов и готовой продукции; основы вакуумной техники, электротермии и электротехники.

Примеры работ.

1. Металлы – ведение процесса бестигельной зонной плавки электронной бомбардировкой на специальной установке.

2. Сплавы прецизионные – ведение процесса плавки на высоковакуумной индукционной плавильной печи; на установке для плавки металлов во взвешенном состоянии.

3. Сплавы тугоплавкие – ведение процесса плавки в электронно-лучевой плавильной печи.

§ 62. ПЛАВИЛЬЩИК-ЛИТЕЙЩИК ПРЕЦИЗИОННЫХ СПЛАВОВ

Характеристика работ. Подбор технологических параметров для проведения плавки по заданным рецептам. Регулировка режимов плавки. Контроль за работой обслуживаемых электротермических установок.

Должен знать: признаки, характеризующие переходные моменты отдельных стадий и окончание технологического процесса; рациональные режимы плавки; основы физической химии металлов; поведение различных металлов и соединений при вакуумно-термической обработке, влияние примесей; стандарты и технические условия на продукцию.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 63. ПЛАВИЛЬЩИК ЦИКЛОННОЙ УСТАНОВКИ

Характеристика работ. Ведение процесса плавки шихты в циклонной установке. Загрузка золы, угля-восстановителя и других компонентов шихты. Регулирование поступления горючего, воздуха и температуры. Проверка состояния ванны, расплавленной массы, свода, стен копильника, печи, форсунок, желобов, выпускных отверстий, рабочих площадок, исправности инструмента и наличия материалов. Управление загрузочными механизмами, весоизмерителями и транспортными средствами. Отбор проб. Открывание и закрывание выпускных отверстий. Обслуживание установки, вспомогательного оборудования и участие в их ремонте.

Должен знать: схемы тепловой, газовой, воздушной и водяной коммуникаций; виды и основные свойства топлива; факторы, влияющие на производительность установок; расположение и емкость расходных бункеров и других загрузочных устройств; предельную нагрузку оборудования; установленные показатели по извлечению и содержанию металла в отвальных шлаках; условную сигнализацию; технические требования, предъявляемые к качеству сырья, материалов, шихты, огнеупорных материалов и продуктов плавки.

При выполнении вспомогательных работ в процессе плавки шихты в циклонных установках –

§ 64. ПЛАВИЛЬЩИК ЦИКЛОННОЙ УСТАНОВКИ

Характеристика работ. Ведение процесса плавки шихты в циклонной установке. Наблюдение за помолом угля, подачей топлива и сырья в расходные бункера, необходимым их запасом. Контроль за поступлением воды, топлива и воздуха в установки, за состоянием оборудования, вентиляции, механизмов, отсасывающих газ. Проверка правильности показаний приборов. Регулирование температуры в копильнике и температуры отходящего воздуха. Ведение технической документации, учет выпуска продукции. Выявление и устранение неисправностей в работе обслуживаемого оборудования.

Должен знать: устройство и правила эксплуатации циклонных установок; технологический регламент на ведение процесса плавки; свойства применяемого сырья и материалов; влияние технологических параметров на процесс пиротермической обработки германия; требования к качеству продуктов плавки; основы физики, химии и теплотехники.

§ 65. ПРИГОТОВИТЕЛЬ ШИХТЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Характеристика работ. Компоновка полупроводниковых материалов и материалов интерметаллических соединений по составу, типу проводимости, концентрации носителей зарядов, удельному сопротивлению исходных элементов и полупродуктов. Определение по графикам, таблицам или расчетным путем соотношения компонентов, количества добавляемой лигатуры и различных присадок в зависимости от марки продукции. Дробление исходных элементов и полупродуктов. Взвешивание компонентов, лигатуры и различных присадок. Сборка, заварка, вакуумирование, отпайка и подготовка к ведению технологического процесса реакционных аппаратов, оборудования и приспособлений. Подготовка тары для загрузки пластин и легирующих добавок. Ведение технической документации.

Должен знать: технологическую схему производства; устройство обслуживаемого оборудования; методы расчета навесок компонентов многокомпонентных полупроводниковых материалов; основы легирования и влияние легирующих добавок на качество готовой продукции; правила работы на аналитических и других весах; правила расчета состава и средней концентрации носителей заряда полупроводниковых материалов; стандарты и технические условия на сырье, готовую продукцию и вспомогательные материалы; правила работы с высокочистыми материалами; причины брака, меры предупреждения и устранения его; основы электротехники, физики, химии, вакуумной техники, физики полупроводников, химии чистых веществ и кристаллографии.

При выполнении вспомогательных работ по компоновке и легированию полупроводниковых материалов и материалов интерметаллических соединений, при обработке технологической оснастки и тары –

2-й разряд

При компоновке и легировании полупроводниковых материалов и материалов интерметаллических соединений под руководством preparator шихты полупроводниковых материалов более высокой квалификации, компоновке и легировании элементарных полупроводников –

3-й разряд

При компоновке полупроводниковых материалов и материалов интерметаллических соединений, легировании полупроводниковых материалов –

4-й разряд

При выполнении расчетов и одновременном легировании двумя и более легирующими добавками, примесями; при легировании материалов интерметаллических соединений; при проведении опытных работ по освоению легирования новыми добавками –

5-й разряд

§ 66. СКРАЙБИРОВЩИК ПЛАСТИН

3-й разряд

Характеристика работ. Скрайбирование пластин на кристаллы заданной геометрии на установках различных типов. Скрайбирование ситалловых пластин. Задание исходных параметров обрабатываемых пластин на наладочном пульте. Установка на пульте управления шага реза. Обломка пластин по габаритному размеру. Деление пластины на кристаллы после скрайбирования с помощью приспособлений. Точное деление пластин на кристаллы вручную. Определение качества деления на глаз и под микроскопом. Разбраковка полученных кристаллов и контроль габаритов с помощью микрометра.

Должен знать: назначение, устройство и систему управления установкой скрайбирования; правила пользования микроскопом и микрометром; механические свойства полупроводниковых материалов; основные законы электротехники и оптики; требования, предъявляемые к качеству и размерам кристаллов.

Примеры работ.

1. Кристаллы – отбраковка замаркированных кристаллов с помощью магнитного сепаратора.

2. Пластины кремния и керамические, подложки ситалловые – скрайбирование.

§ 67. СКРАЙБИРОВЩИК ПЛАСТИН

4-й разряд

Характеристика работ. Скрайбирование пластин на кристаллы заданной геометрии с размерами разделяющей дорожки не более 100 мкм на установках типа «Алмаз». Настройка установки и режущего инструмента (алмазного резца) на скрайбирование пластин заданных размеров. Контроль состояния резца под микроскопом. Самостоятельный выбор режимов резания. Замена режущего инструмента.

Должен знать: принцип действия полуавтоматов и автоматов для скрайбирования; методы настройки и наладки скрайберной установки; способы определения величины усилия резца с помощью измерительного инструмента; требования, предъявляемые к качеству режущей кромки алмазного резца; методы контроля качества скрайбирования.

§ 68. СКРАЙБИРОВЩИК ПЛАСТИН

5-й разряд

Характеристика работ. Скрайбирование пластин на кристаллы заданной геометрии с размерами разделяющей дорожки не более 50 мкм. Настройка установки скрайбирования, выбор программы и режущего инструмента (алмазного или твердосплавного резца). Контроль состояния резца под микроскопом. Настройка установки лазерной резки, выбор программы. Корректировка программ скрайбирования и резки. Контроль состояния реза и габаритных размеров кристаллов под микроскопом. Замена режущего инструмента. Подбор мощности лазера.

Должен знать: принцип работы автоматов и полуавтоматов для скрайбирования и лазерной резки; методы их настройки, программирования и наладки; методы контроля величины усилия резца, мощности лазера, качества скрайбирования и резки; виды погрешностей изображения в оптических системах; технические требования к изготавливаемым изделиям; виды брака и способы его устранения.

Примеры работ.

1. Пластины – скрайбирование на установках типа «Алмаз», полуавтоматах типа ЭМ-225.

2. Пластины – лазерная резка на автоматах типа КНФС.

3. Пластины с кристаллами БИС, СВИС – сквозное разделение на автоматах.

§ 68а. СКРАЙБИРОВЩИК ПЛАСТИН

6-й разряд

Характеристика работ. Скрайбирование пластин кремния, ниобата лития на отдельные чипы на автоматах с программным управлением типа ЭМ-2055, KS-918. Скрайбирование пластин, содержащих несколько видов кристаллов с различным

шагом разделения. Разделение пластин на чипы различной конфигурации: прямоугольные, трапециевидные, в виде параллелограмма. Рифление пластин ниобата лития для образования канавок заданной конфигурации, под определенным углом к сторонам кристалла с заданным шагом, шириной, глубиной. Формирование пакета для разделения на автоматах типа ЭМ-2008. Выбор необходимого типа алмазного диска для сквозного разделения в зависимости от материала пластин, диаметра и толщины их, для рифления пластин ниобата лития в зависимости от требуемой конфигурации канавок рифления. Выбор и установка программ мойки, поиска точек распознавания элементов конструкции кристалла для разделения и совмещения линии реза со скрайберной дорожкой в страницы программного обеспечения автоматов. Обслуживание автоматов разделения в соответствии с управляющей программой. Корректировка программ в процессе работы по результатам контрольных тестов глубины реза, ширины дефектной зоны, параметров рифления, качества отмывки. Контроль качества разделения и отмывки, параметров рифления.

Должен знать: принцип действия и правила обслуживания автоматов формирования пакетов, разделения; методику установки управляющих программ в соответствии с заданными параметрами скрайбирования, рифления и мойки; терминологию параметров разделения на английском языке при обслуживании автоматов типа KS-918; методы контроля глубины, ширины канавок рифления и дефектной зоны, качества скрайбирования, отмывки и других заданных параметров; способы корректировки управляющих программ по результатам контрольных тестов; виды дефектов при формировании пакетов, разделении и рифлении пластин и методы их устранения.

§ 69. ФОТОГРАФ ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

3-й разряд

Характеристика работ. Изготовление несложных эмульсионных, металлизированных промежуточных оригиналов и фотошаблонов на фотокамере, фотоштампах. Подготовка простых металлизированных промежуточных оригиналов к мультипликации. Изготовление пленочных фотошаблонов и фотошаблонов односторонних печатных плат. Подбор режимов экспонирования и фотообработки для эмульсионных и фоторезистивных стеклопластин. Контактная фотографическая печать. Перепечатка фотошаблонов с рабочего оригинала. Оценка качества пробного и тестовых отъемов на генераторе изображений, фотокамерах и фотоштампах. Приготовление растворов для обработки фотослоя.

Должен знать: устройство, принцип действия и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство и технические данные фотокамеры, режимы экспонирования, проявления и фиксации; основные сведения по фотохимии, оптике, фотолитографии; методы и способы проверки работы оборудования.

Примеры работ.

1. Диэлектрик-металл-полупроводник и малые интегральные схемы – изготовление эмульсионных и металлизированных промежуточных оригиналов; изготовление металлизированных эталонных фотошаблонов.
2. Негативы штриховые – контактная печать на фотобумаге.
3. Фотопластины – проявление на основе эмульсии сухого коллодиона.
4. Фотошаблоны односторонних печатных плат – изготовление.
5. Фотошаблоны пленочные – изготовление с белков.

§ 70. ФОТОГРАФ ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

4-й разряд

Характеристика работ. Изготовление эмульсионных, металлизированных промежуточных оригиналов и фотошаблонов средней сложности на различном оборудовании. Подготовка металлизированных промежуточных оригиналов средней сложности к мультипликации. Изготовление пленочных фотошаблонов двухсторонних печатных плат. Мультипликация пленочных фотошаблонов с точностью ± 50 мкм на фотокамере. Подбор режима обработки фотопластин и фоторезистивных пластин при изготовлении промежуточных оригиналов и фотошаблонов. Выбор, настройка установки и оптики для получения несложных фотошаблонов. Измерение размеров на фотошаблоне с помощью микроскопа. Подбор проявителей и травителей для

хромированных стеклопластин.

Должен знать: методы настройки обслуживаемого оборудования; фотохимические процессы, протекающие при обработке фотоматериалов; свойства химикатов и их роль в процессе фотообработки; характеристики фотоматериалов (светочувствительность, зернистость, разрешающая способность, вуаль, контрастность изображения, фотографическая широта); фотолитографический процесс, общие сведения по корректировке режимов; принцип работы с микроскопами.

Примеры работ.

1. Двухсторонние несложные оригиналы – настройка фотокамеры на необходимый масштаб и резкость, экспонирование (фотографирование).

2. Изделия СИС, СВЧ (средние интегральные схемы и изделия сверхвысоочастотные) – проведение экспресс-контроля фотошаблонных заготовок; изготовление эмульсионных и металлизированных промежуточных оригиналов; подготовка металлизированных промежуточных оригиналов к мультипликации; изготовление металлизированных эталонных и рабочих фотошаблонов; исправление дефектных промежуточных оригиналов и фотошаблонов на ретушере.

3. Пленочные мультиплицированные фотошаблоны – изготовление.

§ 71. ФОТОГРАФ ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

5-й разряд

Характеристика работ. Изготовление сложных эмульсионных, металлизированных промежуточных оригиналов и фотошаблонов, пленочных фотошаблонов НЭЧ и выводных рамок методом мультипликации с точностью совмещения до 20 мкм, пленочных многослойных печатных плат. Выбор метода обработки фотоматериалов. Подбор режимов и проведение технологических операций по обработке фотошаблонов. Настройка установок. Выбор фотоматериалов для изготовления особо точных шаблонов. Составление программ запуска эмульсионных и металлизированных промежуточных оригиналов на генераторе изображений. Расчет программ на распечатку проекционных рабочих и эталонных фотошаблонов на фотоштампе. Проведение измерений с помощью микроскопа. Исправление отдельных элементов на фотошаблоне.

Должен знать: устройство и способы проверки на точность различных моделей обслуживаемого оборудования; режимы фотографической обработки; критерии оценки надежности работы генераторов изображений, фотоштампов, методы устранения имеющихся отклонений; характеристики методов сканирования и фотонабора; общие назначения управляющих программ; погрешности изображения в оптических системах; технические требования на изготавливаемые изделия; возможные виды брака и методы его устранения.

Примеры работ.

1. Аппаратура, узлы, детали контактных приборов с полутоновым изображением – контактное печатание фотоснимков, фотографирование для технической документации.

2. Групповые фотошаблоны плат, подлежащие обработке на штампах – изготовление.

3. Металлизированные эталонные и рабочие фотошаблоны изделий ВИС, СВИС – изготовление.

4. Полутоновые негативы на фотопластинках и фотопленках – обработка.

5. Сложные, эмульсионные, металлизированные, пленочные промежуточные оригиналы и фотошаблоны – изготовление и контроль качества.

6. Таблицы телевизионные испытательные – изготовление рабочих негативов и позитивов по 2-му классу точности.

§ 72. ФОТОГРАФ ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

6-й разряд

Характеристика работ. Изготовление особо сложных фотошаблонов, эмульсионных и металлизированных промежуточных оригиналов. Самостоятельный подбор необходимой аппаратуры, режимов изготовления, контрольно-измерительных приборов, светочувствительного материала и химикатов. Определение и коррекция режимов фотохимического и фотолитографического процессов для получения

мелкоструктурных негативных, диапозитивных и позитивных изображений с соблюдением геометрических форм в пределах заданного класса точности.

Должен знать: устройство, принципы работы, способы и правила проверки прецизионных фотокамер всех типов, генераторов изображений, фотоштампов; основы прецизионной фотолитографии; назначение, устройство и правила эксплуатации контрольно-измерительной и светотехнической аппаратуры и приборов; рецептуру растворов для фотохимического процесса; режимы фотолитографической и фотохимической обработки.

Примеры работ.

1. Металлизированные промежуточные оригиналы особо сложных изделий – проведение экспресс-контроля, подготовка к мультипликации.

2. Таблицы телевизионные испытательные – изготовление рабочих негативов по 1-му классу точности.

3. Твердые схемы – изготовление комплекта совмещаемых фотошаблонов с размножением свыше 100 модулей по рабочему полю.

4. Фотошаблоны пленочные – полный цикл изготовления с использованием различных фотоматериалов; изготовление технических фотографий на разных типах фотобумаги.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 73. ФОТОГРАФ ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

7-й разряд

Характеристика работ. Изготовление особо сложных рабочих и эталонных фотошаблонов, эмульсионных и промежуточных шаблонов для проекционной и контактной литографии в требуемом масштабе изображения и максимальной смонженности (сложности). Выбор маршрута изготовления с учетом точностных характеристик оборудования, фотоматериалов, методов фотолитографической обработки. Корректировка технологических параметров литографического процесса по данным анализа.

Должен знать: устройство и точностные характеристики обслуживаемого оборудования; основы литографии и влияние параметров обработки на качественные характеристики изготавливаемых изделий; общие сведения об ЭВМ, используемых на генераторах и мультипликаторах; методы сбора, анализа и обработки данных о ходе процесса; свойства используемых материалов и заготовок и способы проведения экспресс-контроля их характеристик.

Примеры работ.

1. Комплекты совмещающихся рабочих шаблонов пониженной дефектности при количестве «слоев» в комплексе более 10 – подготовка к мультипликации и изготовление.

2. Комплекты совмещаемых сверхсложных промежуточных шаблонов при количестве «слоев» в комплексе более 10 – изготовление.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 74. ШЛИФОВЩИК-ПОЛИРОВЩИК ПО ПРЕЦИЗИОННОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Грубое шлифование пластин на станках или вручную абразивными порошками и на шлифовальных кругах. Закрепление пластин на шлифовальном столике с помощью наклеенных материалов или на вакуумном столе. Снятие их с последующей промывкой. Приготовление абразивной суспензии из микропорошков.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; способ подготовки к работе шлифовального диска; правила приготовления клеящей мастики и способы ее отмывки; марки применяемых абразивных материалов; технологию отмучивания микропорошков.

§ 75. ШЛИФОВЩИК-ПОЛИРОВЩИК ПО ПРЕЦИЗИОННОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Характеристика работ. Шлифование пластин и изделий на станках или вручную абразивными порошками и на шлифовальных кругах до заданной чистоты поверхности и толщины. Замер толщины шлифуемых пластин. Приготовление абразивной суспензии из микропорошков. Настройка станка на заданный размер. Выбор режима обработки. Наблюдение в процессе работы за исправностью оборудования. Установка, замена и правка шлифовальных кругов. Доводка плоскости шлифовальника станка. Предупреждение и устранение брака.

Должен знать: устройство, принцип действия и правила эксплуатации станков и приспособлений для шлифования; способы наладки оборудования на заданный размер шлифования; методы и способы механического и ручного шлифования; технологию изготовления клеящих мастик и способы их отмывки; марки применяемых абразивных материалов и их основные свойства; правила пользования измерительным инструментом (микрометры, индикаторные головки и др.); маркировку шлифовальных кругов, способы правки их; методику измерения параметров шлифовальных изделий; требования к чистоте поверхности после шлифования; механические свойства германия, кремния, арсенида галлия и др.

Примеры работ.

1. Лампы титанокерамические – притирка на станке воротничков сетки абразивными порошками.
2. Пластины – шлифование с точностью ± 15 мкм.

§ 76. ШЛИФОВЩИК-ПОЛИРОВЩИК ПО ПРЕЦИЗИОННОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Характеристика работ. Шлифование пластин вручную тонкими абразивными порошками и на алмазных кругах, а также тонкими микропорошками на шлифовальных станках. Полировка пластин с точностью ± 10 мкм на полировальных станках. Приготовление шлифующей и полировальной суспензий из абразивных микропорошков и минеральных масел. Подготовка станков и оснастки для точной шлифовки и полировки. Проверка неплоскостности и непараллельности шлифовальника. Контроль и регулировка режимов обработки. Правка алмазного инструмента. Замер торцевого биения шлифовальника. Определение качества обработки. Обнаружение и предупреждение брака.

Должен знать: устройство, принцип действия и правила эксплуатации применяемого оборудования; свойства полупроводниковых материалов; правила обозначения допусков на чертежах; основные свойства алмазных микропорошков; способы определения качества поверхности притирного шлифовального диска; методы измерения параметров шлифования и полирования; требования, предъявляемые к чистоте поверхности и геометрической форме обрабатываемых пластин; виды и причины брака.

Примеры работ.

1. Пластины – шлифование абразивными микропорошками М40, М28; полирование микропорошком М5.
2. Пластины кремния – чистое шлифование алмазными шлифовальными кругами с отклонением толщины ± 5 мкм.

§ 77. ШЛИФОВЩИК-ПОЛИРОВЩИК ПО ПРЕЦИЗИОННОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Характеристика работ. Шлифовка (полировка) пластин пастами, алмазными кругами, тонкими микропорошками с точностью ± 5 мкм. Шлифовка (полировка) опытных образцов пластин. Полировка алмазными пастами и микропорошками. Химико-механическое полирование пластин окисью кремния, безабразивным составом и окисью циркония на мягком шлифовальнике (замшевом). Приготовление суспензии из различных порошков, алмазных паст, минеральных масел, органических кислот, бензина. Доводка оправки и проверка ее неплоскостности с помощью лекальной линейки. Обезжиривание пластин органическими растворителями (бензином). Выбор рациональных режимов обработки. Определение качества

обработанной поверхности. Одновременное обслуживание двух станков.

Должен знать: режим работы и способы проверки на точность различных моделей оборудования; способы дозировки химических компонентов для химико-механической полировки; основные физико-механические свойства полупроводниковых материалов; правила пользования высокоточными контрольно-измерительными приборами; методы подбора микропорошков для достижения заданной чистоты обработки; правила посадки пластин.

Примеры работ.

1. Пластины – шлифование связанными алмазами на станках алмазной шлифовки (САШ-420; СПШ-1; МШ-259).

2. Пластины (германий, кремний, арсенид галлия); пластины галлий-гадолиниевого граната – полировка субмикронными алмазными порошками.

§ 78. ШЛИФОВЩИК-ПОЛИРОВЩИК ПО ПРЕЦИЗИОННОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

6-й разряд

Характеристика работ. Тонкая шлифовка (полировка) пластин и особо точных деталей на станках различных типов. Полировка с применением синтетических полировальных материалов и оптических смол. Полировка с применением оптического контакта. Выбор режимов шлифовки (полировки) и состава суспензии. Доводка сепараторов на станках двухсторонней шлифовки. Выявление причин и устранение неисправностей обслуживаемого оборудования.

Должен знать: конструкцию, способы и правила проверки на точность различных типов оборудования; способы установки, крепления и выверки особо сложных деталей; методы определения последовательности обработки; способы подготовки смолы и приготовления защитного лака для полировки с применением оптического контакта; природу образования нарушенных слоев в шлифованных и полированных пластинах; виды брака и методы его обнаружения и устранения.

Примеры работ.

1. Пластины – двухсторонняя шлифовка, полировка.

2. Пластины – полировка на смоле окисью хрома (величина зерна не более 1 мкм).

§ 78а. ШЛИФОВЩИК-ПОЛИРОВЩИК ПО ПРЕЦИЗИОННОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

7-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса двухсторонней шлифовки (полировки) кремниевых пластин с повышенными требованиями к геометрическим параметрам (прогиб, клин, толщина, неплоскостность и др.) и качеству поверхности на рабочей и нерабочей сторонах пластин. Двухсторонняя полировка пластин толщиной 490 мкм. Ведение процессов шлифовки диффузионно-кремниевых структур с жесткими требованиями по съему диффузионного слоя связанными алмазами и полировка алмазными пастами с повышенными требованиями к качеству поверхности, в том числе пластин со сложным профилем кромки. Доводка сепараторов из стали и текстолита и оправок на станках. Выбор режимов обработки. Приготовление суспензии. Контроль параметров обработки пластин специальным инструментом. Выявление причин и устранение неисправностей обслуживаемого оборудования.

Должен знать: устройство, принцип действия и правила эксплуатации оборудования для обработки кремниевых пластин; основные свойства применяемых материалов для шлифовки и полировки пластин; методы подбора рациональных режимов обработки; правила пользования специальным измерительным инструментом; методы входного контроля в объеме требований технической документации; основы физики, химии полупроводников, кристаллографии.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 79. ЭМУЛЬСИРОВЩИК ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

2-й разряд

Характеристика работ. Приготовление несложных растворов. Отмывка стекол от загрязнений. Фильтрация растворов через фильтры различного вида. Приготовление раствора желатина. Нанесение эмульсии на отдельные небольшие участки стекла, к которому не предъявляются высокие требования. Установление режимов работы ванн отмывки.

Должен знать: устройство и правила эксплуатации сушильных шкафов и центрифуг; правила обращения с эмульсиями; требования, предъявляемые к подложкам; правила работы с кислотами и щелочами.

§ 80. ЭМУЛЬСИРОВЩИК ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

3-й разряд

Характеристика работ. Приготовление сложных растворов. Нанесение подслоя и эмульсии на полированные поверхности стекла. Приготовление эмульсий с высокой разрешающей способностью (до 700 лин/мм), пригодных для изготовления фотошаблонов. Охлаждение и сушка эмульсии.

Должен знать: конструкцию и правила эксплуатации специальных холодильников, сушильных шкафов, центрифуг и специальных поливных устройств; режим обработки эмульсий; основные требования, предъявляемые к эмульсии и подслою; правила работы с концентрированными кислотами и щелочами.

§ 81. ЭМУЛЬСИРОВЩИК ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ

4-й разряд

Характеристика работ. Нанесение эмульсии определенной толщины на полированную поверхность стекла. Подготовка и сушка коллоксилина. Приготовление фотопластин на основе сухого коллодиона с разрешающей способностью 800–1000 лин/мм. Выполнение работ, связанных с замерами на рН-метре. Проверка качества растворов, дистиллированной и деионизированной воды.

Должен знать: конструкцию и правила эксплуатации установок для приготовления растворов и полива пластин; свойства растворов; требования, предъявляемые к эмульсии и качеству фотопластин.

ПЕРЕЧЕНЬ

наименований профессий рабочих, предусмотренных настоящим разделом, с указанием их наименований по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.

№ п/п	Наименование профессий рабочих, помещенных в настоящем разделе	Диапазон разрядов	Наименование профессий рабочих по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.	Диапазон разрядов	Номер выпуска ЕТКС	Сокращенное наименование раздела
1	2	3	4	5	6	7
1.	Аппаратчик восстановления полупроводниковых материалов	3–5	Аппаратчик восстановления полупроводниковых материалов	3–5	20	Полупроводниковое производство
2.	Аппаратчик по выращиванию монокристаллов и лент	3–6	Аппаратчик по выращиванию монокристаллов и лент	3–6	20	То же
3.	Аппаратчик по обслуживанию рекуператоров и системы охлаждения	4–5	Аппаратчик по обслуживанию рекуператоров и системы охлаждения	4–5	20	»

4. Аппаратчик по получению высокочистых материалов для полупроводникового производства	3-5	Аппаратчик по получению высокочистых материалов для полупроводникового производства	3-5	20	»
5. Аппаратчик по производству и химической обработке полупроводниковых материалов	2-6	Аппаратчик по производству и химической очистке полупроводниковых материалов	3-6	20	»
		Аппаратчик по химической обработке полупроводниковых материалов	2-4	20	»
6. Заварщик полупроводниковых приборов	2-4	Заварщик полупроводниковых приборов	2-4	20	»
7. Координатографист прецизионной фотолитографии	1-5	Координатографист прецизионной фотолитографии	1-5	20	»
8. Монтажник микромодулей	2-4	Монтажник микромодулей	2-4	20	»
9. Оператор вакуумно-напылительных процессов	3-8	Оператор вакуумно-напылительных процессов	2-6	20	»
10 Оператор . диффузионных процессов	3-7	Оператор диффузионных процессов	2-6	20	»
11 Оператор . микросварки	4-7	Оператор микросварки	4-6	20	»
12 Оператор . плазмохимических процессов	4-7	Оператор плазмохимических процессов	4-6	20	»
13 Оператор по . наращиванию эпитаксиальных слоев	3-8	Оператор по наращиванию эпитаксиальных слоев	3-6	20	»
14 Оператор . термосоединений	3-4	Оператор термосоединений	3-4	20	»
15 Оператор элионных . процессов	4-8	Оператор элионных процессов	4-6	20	»
16 Оптик элементов . квантовых приборов	2-7	Оптик элементов квантовых приборов	2-6	20	»
17 Плавильщик - . литейщик прецизионных сплавов	2-6	Плавильщик - литейщик прецизионных сплавов	2-6	20	»
18 Плавильщик . циклонной установки	4-6	Плавильщик циклонной установки	4-6	20	»

19	Приготовитель · шихты полупроводниковых материалов	2-5	Приготовитель шихты полупроводниковых материалов	2-5	20	»
20	Скрайбировщик · пластин	3-6	Скрайбировщик пластин	3-4	20	»
21	Фотограф · прецизионной фотолитографии	3-7	Фотограф прецизионной фотолитографии	3-6	20	»
22	Шлифовщик - · полировщик по прецизионной обработке полупроводниковых материалов	2-7	Шлифовщик - полировщик по прецизионной обработке полупроводниковых материалов	2-6	20	»
23	Эмульсировщик · прецизионной фотолитографии	2-4	Эмульсировщик прецизионной фотолитографии	2-4	20	»

ПЕРЕЧЕНЬ

наименований профессий рабочих, предусмотренных действовавшим выпуском и разделом ЕТКС, с указанием измененных наименований профессий, выпусков и разделов, в которые они включены

№ п/п	Наименование профессий рабочих по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.	Диапазон разрядов	Наименование профессий рабочих, помещенных в действующих выпусках и разделах ЕТКС	Диапазон разрядов	Номер выпуска ЕТКС	Сокращенное наименование раздела
1	2	3	4	5	6	7
1.	Аппаратчик восстановления полупроводниковых материалов	3-5	Аппаратчик восстановления полупроводниковых материалов	3-5	20	Полупроводниково е
2.	Аппаратчик по выращиванию монокристаллов и лент	3-6	Аппаратчик по выращиванию монокристаллов и лент	3-6	20	»
3.	Аппаратчик по обслуживанию рекуператоров и системы охлаждения	4-5	Аппаратчик по обслуживанию рекуператоров и системы охлаждения	4-5	20	»
4.	Аппаратчик по получению высокочистых материалов для полупроводниково го производства	3-5	Аппаратчик по получению высокочистых материалов для полупроводникового производства	3-5	20	»
5.	Аппаратчик по производству и химической очистке полупроводниковых материалов	3-6	Аппаратчик по производству и химической обработке полупроводниковых материалов	2-6	20	»
6.	Аппаратчик по химической	2-4	Аппаратчик по производству и	2-6	20	»

обработке полупроводниковых материалов		химической обработке полупроводниковых материалов			
7. Заварщик полупроводниковых приборов	2-4	Заварщик полупроводниковых приборов	2-4	20	»
8. Заточник контактной пружины	2-3	Слесарь по контрольно- измерительным приборам и автоматике	2-6	2	Слесарные
9. Измеритель электрических параметров микромодулей	3-5	Измеритель электрофизических параметров изделий электронной техники	2-6	20	Общие электронной техники
10 Комплектовщик . микромодулей	3-4	Комплектовщик изделий электронной техники	2-4	20	То же
11 Контролер - . приемщик микроэлементов	2-5	Контролер деталей и приборов	2-6	20	»
12 Координатографист . прецизионной фотолитографии	1-5	Координатографист прецизионной фотолитографии	1-5	20	Полупроводниково е
13 Лудильщик деталей . и приборов горячим способом	2-3	Лудильщик деталей и приборов горячим способом	3-5	20	Общие электронной техники
14 Монтажник . микромодулей	2-4	Монтажник микромодулей	2-4	20	Полупроводниково е
15 Настройщик . полупроводниковых приборов	3-5	Настройщик приборов электронной техники	2-6	20	Общие электронной техники
16 Оператор . вакуумно- напылительных процессов	2-6	Оператор вакуумно- напылительных процессов	3-8	20	Полупроводниково е
17 Оператор . диффузионных процессов	2-6	Оператор диффузионных процессов	3-7	20	»
18 Оператор . микросварки	4-6	Оператор микросварки	4-7	20	»
19 Оператор . плазмохимических процессов	4-6	Оператор плазмохимических процессов	4-7	20	»
20 Оператор по . наращиванию эпитаксиальных слоев	3-6	Оператор по наращиванию эпитаксиальных слоев	3-8	20	»
21 Оператор . термосоединений	3-4	Оператор термосоединений	3-4	20	»
22 Оператор элионных . процессов	4-6	Оператор элионных процессов	4-8	20	»
23 Оптик элементов . квантовых приборов	2-6	Оптик элементов квантовых приборов	2-7	20	»

24 Плавильщик - · литейщик прецизионных сплавов	2-6	Плавильщик-литейщик прецизионных сплавов	2-6	20	»
25 Плавильщик · циклонной установки	4-6	Плавильщик циклонной установки	4-6	20	»
26 Приготовитель · шихты полупроводниковых материалов	2-5	Приготовитель шихты полупроводниковых материалов	2-5	20	»
27 Сборщик · индикаторов	2-5	Сборщик изделий электронной техники	1-6	20	Общие электронной техники
28 Сборщик квантовых · приборов	3-6	Сборщик изделий электронной техники	1-6	20	То же
29 Сборщик микросхем ·	2-5	Сборщик изделий электронной техники	1-6	20	»
30 Сборщик · полупроводниковых приборов	2-4	Сборщик изделий электронной техники	1-6	20	»
31 Скрайбировщик · пластин	3-4	Скрайбировщик пластин	3-6	20	Полупроводниково е
32 Фотограф · прецизионной фотолитографии	3-6	Фотограф прецизионной фотолитографии	3-7	20	»
33 Шлифовщик - · полировщик по прецизионной обработке полупроводниковых материалов	2-6	Шлифовщик-полировщик по прецизионной обработке полупроводниковых материалов	2-7	20	»
34 Эмульсировщик · прецизионной фотолитографии	2-4	Эмульсировщик прецизионной фотолитографии	2-4	20	»

ПРОИЗВОДСТВО РАДИОДЕТАЛЕЙ

ТАРИФНО-КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

§ 1. АППАРАТЧИК ПО НАНЕСЕНИЮ ПОКРЫТИЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Напыление селена и висмута на алюминиевые листы в вакуумных аппаратах. Нанесение кадмия на заготовки селеновых выпрямительных элементов. Висмутирование фольги в рулоне. Контроль с помощью течеискателя натекания воздуха в вакуумных установках. Определение по внешнему виду качества нанесенных покрытий.

Должен знать: устройство и принцип работы вакуумных установок и аппаратов; способы подготовки к работе и закрепления испарителя в вакуумной установке; принципы работы течеискателя и контрольно-измерительных приборов; правила проверки герметичности вакуумных систем.

§ 2. АППАРАТЧИК ПО НАНЕСЕНИЮ ПОКРЫТИЙ

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса кадмирования заготовок селеновых выпрямительных элементов в высоковольтных и вакуумных установках. Подготовка к работе и загрузка заготовками установок для кадмирования.

Должен знать: устройство и принцип работы высоковольтных и вакуумных установок; кинематику, электрические и вакуумные схемы, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; систему допусков на селеновые выпрямительные элементы.

§ 3. АППАРАТЧИК ПО НАНЕСЕНИЮ ПОКРЫТИЙ

5-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса непрерывного покрытия заготовок выпрямительных элементов селеном, висмутом, кадмием. Настройка и регулирование электронных терморегуляторов пультов питания и механизмов автоматической линии непрерывного нанесения различных покрытий в производстве выпрямительных элементов. Выявление причин и устранение неисправностей в вакуумных аппаратах и высоковольтных установках.

Должен знать: кинематику, электрические и вакуумные схемы, способы проверки на точность оборудования обслуживаемой автоматической линии; методы определения режимов процесса покрытия выпрямительных элементов; правила настройки и регулировки сложного контрольно-измерительного инструмента; основы вакуумной техники и физики пленочных покрытий; причины и способы устранения неисправностей вакуумных аппаратов.

§ 4. АППАРАТЧИК ПО НАНЕСЕНИЮ ПОКРЫТИЙ

6-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса непрерывного покрытия заготовок выпрямительных элементов селеном, висмутом, теллуром, кадмием, таллием на автоматической линии в агрегатах вакуумного покрытия шлюзовального типа с многодвигательным синхронным и автоматизированным приводами. Настройка и регулирование электронных терморегуляторов в пультах питания. Управление автоматической линией с пульта управления. Наладка отдельных узлов и механизмов линии. Регулирование толщины слоев пленочных покрытий.

Должен знать: кинематику, электрические и вакуумные схемы поточных многошпиндельных линий с синхронным и автоматизированным приводами; правила настройки и регулировки сложных электрических схем с применением электроники; принцип действия электроприводов со сложными схемами управления в раздельном режиме работы (автоматическом и ручном); химические свойства применяемых материалов; основы вакуумной техники и физики полупроводников.

§ 5. АППАРАТЧИК ПО РЕГЕНЕРАЦИИ СЕЛЕНА

2-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса плавки селена в плавильных аппаратах. Подготовка и разборка форм с селеном, чистка перегоночных аппаратов. Снятие селена с отходов в реакционной ванне. Отбор проб на содержание селена с контрольных точек.

Должен знать: устройство и принцип действия плавильных аппаратов; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; основные физико-химические свойства селена, сульфата натрия, серной кислоты и правила хранения их.

§ 6. АППАРАТЧИК ПО РЕГЕНЕРАЦИИ СЕЛЕНА

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процессов вакуумной регенерации селена, растворения гратового селена второго сорта в реакторе, очистки селена на

установке молекулярной очистки. Определение качества регенерированного селена. Выгрузка осажденного селена из кристаллизатора и нейтрализатора.

Должен знать: устройство и способы подналадки аппарата для перегонки селена, реакционных ванн, реактора и аппарата по очистке селена и других полупроводниковых материалов; способы определения качества регенерированного селена; свойства каустической соды, серной кислоты, бисульфата натрия, сернистого газа, пергидроля; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов.

§ 7. АППАРАТЧИК ПО РЕГЕНЕРАЦИИ СЕЛЕНА

4-й разряд

Характеристика работ. Подбор селена и других полупроводниковых материалов для очистки в высоковакуумном аппарате. Настройка и регулирование электротерморегуляторов в пультах питания. Выявление причин и устранение неисправностей в работе аппарата.

Должен знать: устройство, электрические и вакуумные схемы различных моделей вакуумных аппаратов; правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения сложных контрольно-измерительных приборов; способы определения качества очищенного селена и других полупроводниковых материалов; причины неисправностей аппаратов и способы их устранения.

§ 8. АППАРАТЧИК ПО РЕГЕНЕРАЦИИ СЕРЫ

2-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса очистки и регенерации отработанной серы. Загрузка серы в перегонный аппарат. Промывка и сушка чистой серы. Отделение первой фракции от второй. Чистка перегонного аппарата и устранение мелких неисправностей в его работе.

Должен знать: устройство и принцип действия перегонного аппарата; режимы перегонки и очистки серы; способы регулирования теплового режима перегонки; признаки отличия первой фракции серы от второй; методы определения качества серы; способы тушения серы при воспламенении.

§ 9. АППАРАТЧИК-СЕРНИЛЬЩИК

2-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса осернения селеновых элементов на автоматах и полуавтоматах. Загрузка автоматов и полуавтоматов серой и слив отработанной серы в специальную тару.

Должен знать: устройство, принцип действия и правила эксплуатации автоматов и полуавтоматов для осернения селеновых элементов; контрольно-измерительные приборы и их назначение; характер влияния температуры и времени на качество осернения; основные свойства серы, применяемой для осернения; правила укладки селеновых элементов.

§ 10. АППАРАТЧИК-СЕРНИЛЬЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Определение и регулирование параметров режима (времени и температуры) при осернении селеновых элементов различных размеров. Переналадка автоматов. Отбор опытных партий для измерения электрических параметров.

Должен знать: устройство и способы наладки автоматов и полуавтоматов для осернения селеновых элементов; порядок отбора опытных партий для контроля электрических параметров.

§ 11. ВАЛЬЦОВЩИК КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛЕНКИ

1-й разряд

Характеристика работ. Вальцовка керамической пленки до заданной толщины с целью обезвоживания и придания ей эластичности и плотности. Регулирование температуры и давления на вальцах. Определение качества пленки по внешнему виду. Подготовка керамической суспензии с органической связкой.

Должен знать: основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; наименование и маркировку обрабатываемых материалов; основные требования, предъявляемые к керамической пленке.

§ 12. ВАЛЬЦОВЩИК КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛЕНКИ

2-й разряд

Характеристика работ. Вальцовка керамической пленки на заданную толщину с обеспечением допусков и прямолинейной формы поверхности пленки. Настройка вальцов на заданную толщину пленки. Регулирование температуры и давления на вальцах по приборам в ходе процесса вальцовки пленки.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения контрольно-измерительного инструмента (штангенциркуль, микрометр, индикатор, щуп) и приборов для измерения и регулирования температуры и давления; механические свойства обрабатываемых материалов; основные сведения о допусках, качествах и параметрах шероховатости.

§ 13. ВАЛЬЦОВЩИК КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛЕНКИ

3-й разряд

Характеристика работ. Вальцовка пленки из керамических материалов различного состава. Настройка вальцов на заданный размер с установкой ножей для среза пленки и подбором режимов вальцовки. Подбор состава и приготовление органической связки с различной концентрацией ее составных компонентов. Определение коэффициента усадки вальцованных пленок. Подбор вырубных штампов для получения заготовок заданного размера. Разбраковка пленки на допусковые группы.

Должен знать: устройство и правила наладки обслуживаемого оборудования; устройство специальных приспособлений, контрольно-измерительного инструмента и приборов; состав и рецептуру компонентов керамической пленки и связки; способ определения коэффициента усадки; свойства керамической пленки после вальцовки и обжига; технические требования к вальцованным керамическим изделиям.

Примеры работ.

1. Пленка керамическая – вальцовка на разогретых каландрах, прокатка в размер.

2. Пленка керамическая на основе каучука толщиной менее 80 и свыше 160 мм – вальцовка без разогрева.

3. Пленка танталовая толщиной 1–2 мм – вальцовка на разогретых каландрах.

§ 14. ВАРЩИК СЕЛЕНА

2-й разряд

Характеристика работ. Варка производственного селена. Разлив сваренного селена в формы и разборка форм с селеном. Подготовка варочного аппарата к работе.

Должен знать: принцип действия варочного аппарата и размольных мельниц; режимы варки селена; правила хранения присадочных материалов и селена; назначение и условия применения аналитических весов и технических термометров.

§ 15. ВАРЩИК СЕЛЕНА

3-й разряд

Характеристика работ. Варка присадочного селена в варочных аппаратах. Отбор проб селена на анализ. Разлив сваренного селена в формы и разборка форм с селеном.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; рецептуру и режим варки селена; устройство аналитических весов и технических термометров; основные физико-химические свойства присадочных материалов и селена; правила определения качества присадочного селена.

§ 16. ВАРЩИК СЕЛЕНА

4-й разряд

Характеристика работ. Приготовление бромистого селена из жидкого брома и селена. Подбор селена по химическому составу для различных серий элементов.

Должен знать: устройство, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; правила определения качества производственного и присадочного селена; влияние примесей в селене на электрические параметры выпрямительных элементов.

§ 17. ЗАВАРЩИК ИЗОЛЯТОРОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Заварка капроновых корпусов на полуавтомате заварки. Настройка полуавтомата. Регулирование температуры нагревательных элементов. Удаление наплывов капрона вручную ножом. Сварка стеклянных заготовок с металлической арматурой на многошпиндельных заварочных полуавтоматах и автоматах, керамических изоляторов с металлической арматурой – в муфельных печах. Заварка раковин электропаяльником. Установка шпинделей в гнезда полуавтомата и замена вышедших из строя. Загрузка многошпиндельных заварочных полуавтоматов заготовками и арматурой и подналадка их. Приклейка металлических шайб к керамическим изоляторам с сушкой в термостате. Периодическая проверка размеров изоляторов и их качества.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов; свойства и температуру плавления капрона и стекла; правила работы на многошпиндельных заварочных полуавтоматах со съемником и без него; механические свойства свариваемых деталей; способы обнаружения дефектов в них; режимы сварки стекла и керамики с металлом; способы регулирования пламени; методы определения годности заваренных изоляторов по внешнему виду и проверки их размеров по шаблону.

Примеры работ.

1. Изоляторы керамические для высоковольтных конденсаторов – сварка стекла с металлической арматурой в муфельных печах и на горизонтально-заварочных станках.

2. Изоляторы средней сложности стеклянные проходные – сварка на многошпиндельных заварочных полуавтоматах.

3. Корпуса блоков-переходников капроновые, корпуса пьезофильтров – заварка на полуавтоматах.

§ 18. ЗАВАРЩИК ИЗОЛЯТОРОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Сварка стеклянных и керамических заготовок с металлической арматурой на многошпиндельных станках. Регулирование пламени газовой горелки кранами подачи газа и кислорода. Предварительная опрессовка стекла на шайбе. Сварка стекла с шайбой и оформление дна изолятора путем соответствующего направления пламени горелки. Сборка высоковольтных

изоляторов на горизонтально-заварочных станках.

Должен знать: устройство и способы подналадки многошпиндельных заварочных станков; устройство специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента (приборов); правила установки и снятия деталей в процессе сварки; режимы сварки стеклянных и керамических заготовок с металлической арматурой; механические свойства стекла различных марок и температуру его разогрева при заварке.

Примеры работ.

Изоляторы сложные стеклянные проходные, керамические – заварка на горизонтально-заварочных станках и многошпиндельных полуавтоматах.

§ 19. ЗАГОТОВЩИК

2-й разряд

Характеристика работ. Резка фольги, бумаги, резины, шелка, проволоки, триацетатной пленки, стеклолакоткани, изоляционных трубок из полихлорвинила, кембрика и других материалов по заданным размерам на станках, полуавтоматах, автоматах, в приспособлениях и вручную ножом и ножницами. Подрезка, пробивка, зачистка, раскатка заготовок деталей на автоматах и полуавтоматах. Проверка толщины и ширины материалов мерительным инструментом. Установка и закрепление рулонов, катушек, бухт материалов на автомате, полуавтомате, станке или ручном приспособлении. Периодические контрольные замеры заготовок. Отбраковка номерных и некачественных заготовок.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительного, режущего и разметочного инструмента; основные сведения о допусках и посадках, качествах и параметрах шероховатости; таблицы раскроя; механические свойства обрабатываемых материалов; правила и приемы ручной резки, закругления концов, вальцовки.

Примеры работ.

1. Бумага кабельная, лакоткань – резка на ножницах «папшера».
2. Вкладыши бумажные, выводы из анодной фольги для оксидных конденсаторов – резка на станках и приспособлениях.
3. Выводы проволочные для малогабаритных бумажных и пленочных конденсаторов – изготовление на автоматах и на станках с приспособлением.
4. Заготовки фольговые – вальцовка ручным роликом.
5. Конденсаторы – изготовление заготовок деталей на специальных автоматах, полуавтоматах и станках; изготовление фетровых ершиков для нанесения металлосодержащих масс.
6. Конденсаторы керамические дисковые – резка двух выводов в размер.
7. Конденсаторы стеклянные – резка стеклопленки.
8. Лепестки для трансформаторов – крепление на ленту из кабельной бумаги.
9. Металлизированная и неметаллизированная пленка, конденсаторная бумага, фольга, кабельная бумага и шелк для конденсаторов – резка на бобинорезательных машинах.
10. Микросхемы интегральные гибридные типа «Посол» – изготовление заготовок из клеевой пленки.
11. Пластины анодные электролитических конденсаторов – заготовка вручную.
12. Провода мягкие гибкие – резка выводов для трансформаторов и дросселей и их лужение.
13. Проводники – нарезка вручную на определенную длину и зачистка изоляции в приспособлении.
14. Проволока – перемотка и рихтовка.
15. Проволока для магнитоуправляемых контактов – калибровка до определенного диаметра на токарном станке в специальном приспособлении.
16. Прокладки из лакоткани, бумаги, картона, гетинакса, изоляционные для трансформаторов – резка.
17. Резисторы ниточные композиционные – резка на станке с регулировкой размеров.
18. Резисторы постоянные типа КИМ, КВМ – рихтовка выводов.
19. Серебро проволочное – резка.
20. Транзисторы, позисторы – обрезка, обрубка выводов вручную и на приспособлении.

21. Трансформаторы силовые – нарезка на станках и вручную хлорвиниловых трубок; бахромирование бумаги на станке; заготовка провода на дополнительные концы.

22. Фольга анодная для оксидных конденсаторов – продольная резка на бумагорезательных роликовых автоматах.

23. Фольга для слюдяных конденсаторов – заготовка, нарезка вручную.

24. Шпули – резка на катушки на автомате ЕТ-1884.

§ 20. ЗАГОТОВЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Резка рулонов бумаги, пленки, фольги на продольно-резательных станках. Изготовление заготовок для конденсаторов всех типов и стеклянных изоляторов резкой на специальных автоматах, полуавтоматах, станках, пресс-машинах с подналадкой оборудования на заданные размеры. Отжиг серебряных листов в туннельной печи. Разглаживание листов и их обезжиривание. Разбраковка, разглаживание полос после резки и склейка в ленту с последующей намоткой в рулоны на специальной установке. Изготовление трафаретов для серебрения керамических конденсаторов. Крацовка алюминиевой фольги. Изготовление из проволочного припоя колец, прямоугольников и других фигур навивкой на станке и вручную. Подбор необходимого инструмента, оправок и приспособлений. Подготовка и наладка оборудования. Проверка на соответствие чертежам и нормалям.

Должен знать: устройство и правила подналадки обслуживаемого оборудования; основные свойства обрабатываемых материалов; режущие свойства и геометрию режущего инструмента; назначение и правила применения разметочного и измерительного инструмента (микрометр, штангенциркуль, шаблон).

Примеры работ.

1. Выводы ленточные и проволочные для всех видов конденсаторов – резка и вальцовка на полуавтоматах и станках.

2. Гильзы бумажные и из стеклосетки для трансформаторов и дросселей – навивка на специальных станках, подрезка в размер.

3. Гильзы из картонных трубок для бумажных конденсаторов – резка на труборезных станках.

4. Заготовки для керамических конденсаторов – изготовление и сборка в кассеты на автоматах.

5. Заготовки для керамических конденсаторов из пленки – резка и вырубка.

6. Заготовки для стеклянных изоляторов из железоникелевой и коваровой трубок – резка на специальных станках и полуавтоматах.

7. Заготовки селеновые – крепление для нанесения селена и кадмия, протирка и снятие с оправок.

8. Индикаторы жидкокристаллические – резка и изготовление поляроидов (светофильтров).

9. Катушки трансформаторов – резка на секции.

10. Кольца диаметром 0,6–2 мм – навивка и резка.

11. Магнитопроводы – изолирование пленкой ПТЭФ.

12. Пластины анодные для оксидных конденсаторов – заготовка на станках.

13. Пластины слюдяные – резка с одновременным отсеиванием серебряной пыли на вибростендах.

14. Прокладки из фольги – вырубка.

15. Прокладки, обертки из рулонной бумаги, пленки и картона для бумажных и пленочных конденсаторов – резка на автоматах типа «Артас».

16. Трубки алюминиевые для бумажных цилиндрических конденсаторов – резка на станках с многодисковыми ножами.

17. Трубки стеклянные термометрические для стеклянных изоляторов – резка на стеклорезных станках.

18. Флажки из рулонной фольги для бумажных конденсаторов – нарезка заготовок на автоматах.

19. Фольга – резка заготовок для экранов трансформаторов на автоматах.

20. Фольга алюминиевая – крацовка металлической щеткой на крацовочных станках.

21. Этикетки трансформаторов – резка на машинах с допуском 0,25 мм, 0,5 мм.

§ 21. ЗАЧИСТЧИК

1-й разряд

Характеристика работ. Зачистка вручную (при помощи ножа, наждачной бумаги) конденсаторов, резисторов и других деталей. Зачистка верхнего и нижнего электродов селенового элемента от налета селена и висмута. Зачистка конденсаторов в опилках, смоченных бензином, и зачистка от канифоли в горячем трансформаторном масле. Обдув воздухом и промывка растворителями. Проверка качества визуальным осмотром.

Должен знать: назначение и условия применения простого контрольно-измерительного инструмента; наименование и маркировку обрабатываемых деталей; свойства применяемых материалов и жидкостей; рациональные способы зачистки различных изделий из изоляционных материалов; правила обращения с ними.

Примеры работ.

1. Втулки, корпуса, шайбы из различных пластмасс – зачистка после прессования.
2. Детали радиокерамические, корпуса резисторов – очистка сжатым воздухом.
3. Изделия керамические – зачистка заусениц и царапин, протирка.
4. Изоляторы, каркасы – снятие фасок.
5. Конденсаторы бумажные герметизированные проходные – зачистка от церезина.
6. Конденсаторы оксидно-полупроводниковые – зачистка вручную выводов анодов, рихтовка и обжиг танталовых, ниобиевых и стальных рам.
7. Конденсаторы подстроечные – зачистка шлака и затеков олова на оси.
8. Корпуса блоков-переходников К-15-4, пьезофильтров – зачистка ножом с предварительным подогревом в термостате.
9. Платы – промывка растворителями, порошками и водой.
10. Провода – зачистка эмали методом обжига на спирали, снятие эмали шлифовальной шкуркой.
11. Прокладки, втулки резиновые – снятие облоя.
12. Резисторы проволочные эмалированные влагостойкие – снятие выплесков после сварки вручную.
13. Статоры и роторы – зачистка после прессовки вручную.
14. Трансформаторы – зачистка лепестков после шпаклевки.
15. Трансформаторы и дроссели – зачистка резьбовых отверстий от защитного компаунда.
16. Шайбы, прокладки, крепеж – зачистка наждачной бумагой.

§ 22. ЗАЧИСТЧИК

2-й разряд

Характеристика работ. Зачистка собранных конденсаторов, резисторов, селеновых элементов и других изделий и деталей из изоляционных материалов на оборудовании с применением приспособлений (шлифовальный станок с абразивным кругом, полуавтомат для зачистки и снятия облоя, пескоструйный аппарат, металлическая щетка, токарный станок или механизированная установка с крацовочной щеткой). Проверка размеров деталей и изделий с помощью простого измерительного инструмента (скоба, штангенциркуль). Зачистка изделий с предварительным нагревом. Подготовка раствора для химического травления выводов анодов оксидно-полупроводниковых конденсаторов. Механическая зачистка наростов двуокиси марганца при помощи пинцета. Установка анодов в приспособление. Травление анодов в рабочей смеси до полного растворения двуокиси марганца. Проверка выводов на степень травления. Зачистка выводов обмоток в муравьиной кислоте и волокнистой обмотки шкуркой после травления выводов.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования и приспособлений и правила их эксплуатации; назначение и условия применения измерительного инструмента; температуру вспышки легковоспламеняющихся материалов; величины давления воздуха для обдува различных деталей; основные механические свойства обрабатываемых материалов; требования, предъявляемые к обрабатываемой поверхности.

Примеры работ.

1. Выводы катушек трансформаторов и дросселей диаметром от 0,06 до 0,25 мм – зачистка вручную.
2. Выпрямители селеновые – зачистка выводов.
3. Детали из различных пластмасс, детали трансформаторов и дросселей – снятие облоя, заусениц, литников.
4. Детали керамические для электровакуумных приборов – очистка после литья, прессования и предварительного обжига.
5. Детали радиокерамические – срезка литников отрезными дисками на станке.
6. Изделия типа «Габарит» – зачистка лепестков от лака и краски.
7. Каркасы, изоляторы, панели, основания, экраны – зачистка вручную с применением специального инструмента.
8. Катоды – зачистка оксидного покрытия, нанесенного методом электрофореза, на полуавтомате; укладка катодов в гофры.
9. Керамика – зачистка после нанесения молибдено-марганцевой пасты.
10. Конденсаторы оксидно-полупроводниковые – механическая очистка выводов; химическое травление выводов анодов.
11. Конденсаторы слюдяные опрессованные, бумажные, малогабаритные опрессованные – снятие облоя с помощью полуавтомата и вручную.
12. Корпуса изделий ШР, ШРН, СШР, ШРНГ – зачистка пояса, резьбы, фланца от анодной пленки крацеванием.
13. Микросборки, залитые компаундом – механическая обрезка выступающих частей перемычек, подрезка выводов специальным приспособлением, обрезка литников микросборок.
14. Микросборки, перемычки из бронзы с конденсаторами – просечка отверстий на приспособлении с последующей зачисткой.
15. Микросхемы – зачистка облоя вручную.
16. Основания резисторов типа СП пластмассовые – зачистка облоя, заусениц, развертка отверстия на сверлильном станке или полуавтомате.
17. Патрубки фланцевые угловые, чашеобразные – зачистка поясков, резьбы, фланца от анодной пленки крацеванием.
18. Платы – снятие меди, крацевание.
19. Платы в сыром и обожженном виде – нарезка литников, зачистка отверстий ершиком.
20. Резисторы непроволочные, постоянные, композиционные, лакированные – зачистка стержней от наплывов суспензии.
21. Резисторы пленочные – зачистка грата на станке.
22. Резисторы проволочные эмалированные постоянные – зачистка на шлифовальном станке.
23. Таблетки конденсаторов стеклокерамические – зачистка торцов на специальной машине.
24. Формы металлические – разборка и очистка для заливки.

§ 23. ЗАЧИСТЧИК

3-й разряд

Характеристика работ. Зачистка металлической арматуры, покрытой драгоценными металлами, с обеспечением размеров по 9-11-му качествам. Зачистка боковой поверхности дисков из пьезокерамики после нанесения контактных слоев. Сверловка и зенковка отверстий. Зачистка секций конденсаторов от налета припоя после нанесения контактного слоя и снятие заусениц с торцов. Обработка деталей по 9-11-му качествам из различных пластмасс после прессования, уплотнительных колец из резины, деталей с уплотнительной арматурой. Снятие облоя, заусениц, литников у деталей из различных пластмасс.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; основные свойства обрабатываемых материалов; способы зачистки деталей из различных пластмасс с металлической арматурой, покрытой драгоценными металлами; устройство универсальных и специальных приспособлений, простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента; режимы сверления деталей из пластмасс; геометрию и способы заточки нормального и специального режущего инструмента (сверла, зенкера,

зенковки, шарошки); допуски, посадки, качества и параметры шероховатости.

Примеры работ.

1. Аноды танталовые и ниобиевые, выводы молибденовые, сетки медные, радиаторы, электровакуумные приборы – пескоструйная обработка.

2. Выводы катушек трансформаторов и дросселей всех диаметров – зачистка химическим способом.

3. Детали для блоков питания ЭКВМ – снятие облоя, заусениц, литников.

4. Кристаллодержатели – снятие окисной пленки после лужения и нанесение шероховатости.

5. Магнитопроводы, изготовленные из электротехнической стали толщиной 0,08–0,35 мм – снятие заусениц.

6. Платы – подрезка проводников.

7. Пружины магнитоуправляемых контактов – очистка на станке после гальванического покрытия.

8. Схемы интегральные – удаление с корпуса вспомогательных перемычек механическим способом.

§ 24. ЗАЧИСТЧИК

4-й разряд

Характеристика работ. Зачистка тонкостенных армированных микроминиатюрных (до 24 знаков) комплектующих для блоков импульсных микротрансформаторов для гибридно-пленочных схем повышенной сложности с особыми условиями приемки (зачистка металлической арматуры, снятие фаски, округление острых кромок абразивным инструментом, снятие пленки в отверстиях и пазах). Зачистка изоляторов МРН, ГРПМ особого изготовления. Визуальный контроль качества прессованных деталей после зачистки и контроль геометрических размеров.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; способы и приемы зачистки деталей из пластмасс с металлической арматурой; устройство универсальных и специальных приспособлений, простого, средней сложности и сложного контрольно-измерительного инструмента; режимы сверления деталей из пластмасс; виды брака и меры по его предупреждению.

§ 25. ИСПЫТАТЕЛЬ ВАКУУМНЫХ ПОКРЫТИЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Определение привесов селена, кадмия и других материалов на аналитических весах. Определение по таблице толщины покрытий. Проведение на основании контроля необходимых корректировок режимов.

Должен знать: назначение и условия применения контрольно-измерительного инструмента и приборов; допуски на пленочные покрытия и качества (классы точности) полупроводниковых выпрямителей; назначение операции нанесения кадмия, висмута, селена; основные свойства применяемых материалов.

§ 26. ИСПЫТАТЕЛЬ ВАКУУМНЫХ ПОКРЫТИЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Контроль привеса кадмия, висмута, селена после нанесения покрытий в вакууме. Замер электрических параметров селеновых элементов. Корректировка на основании замеров технологических параметров нанесения покрытий. Расчет и составление таблиц по толщине покрытия в зависимости от привеса.

Должен знать: основные виды обработки, способы испытания и проверки селеновых элементов; устройство средней сложности контрольно-измерительных приборов и инструмента; правила корректирования режимов покрытия по результатам контрольных замеров; стандарты и технические условия на селеновые выпрямительные элементы.

§ 27. ИСПЫТАТЕЛЬ ВАКУУМНЫХ ПОКРЫТИЙ

Характеристика работ. Оценка качества и отбор партий селена по результатам спектрального и химического анализов для изготовления селеновых элементов в зависимости от предъявляемых к ним требований. Выдача рекомендаций по отдельным технологическим параметрам на партию селена. Контроль за их соблюдением при изготовлении контрольной партии селеновых элементов.

Должен знать: устройство, электрические и вакуумные схемы, правила наладки и проверки на точность установок катодного распыления, термического испарения селена и висмута в вакууме; химические свойства селена и влияние отдельных примесей на электрические параметры селеновых элементов; устройство, назначение и условия применения сложных контрольно-измерительных приборов; стандарты и технические условия на изделия.

§ 28. ИСПЫТАТЕЛЬ СЕЛЕНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Характеристика работ. Сборка по эскизам и чертежам простых схем испытаний выпрямителей из селеновых элементов. Проведение контрольных измерений выпрямителей по электрическим параметрам; климатических испытаний на влажность селеновых элементов и селеновых выпрямителей с контролем их электрических характеристик. Изолирование электроэлементов лаками, эмалями и другими электроизоляционными компаундами. Проверка качества изолирования. Проведение элементарных испытаний низковольтных трансформаторов. Контрольные испытания изолированных электроэлементов. Проверка короткозамкнутых витков в катушках трансформаторов; механических свойств селеновых элементов и селеновых выпрямителей путем испытаний на растяжение, ударную нагрузку, вибрацию, изгиб. Корректировка температурного режима в термостатах при изготовлении образцов для испытаний. Подбор селеновых элементов по электрическим параметрам. Регистрация результатов испытаний.

Должен знать: устройство и условия применения измерительных приборов; методику механических испытаний и принцип действия установок для их проведения; методы проведения испытаний низковольтного оборудования; правила работы с автоклавами и барокамерами, вакуум-пропиточными установками, гидравлическими прессами и другим лабораторно-испытательным оборудованием; основные понятия о схемах выпрямления переменного тока и типах выпрямителей; природу переменного и постоянного тока; основные законы электротехники.

§ 29. ИСПЫТАТЕЛЬ СЕЛЕНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Характеристика работ. Проведение температурных испытаний, испытаний на устойчивость к токовым перегрузкам, на хранение и расформовку селеновых элементов. Испытание сроков службы и надежности селеновых элементов. Подбор приборов в зависимости от измеряемых параметров. Сборка схем измерения селеновых элементов и выпрямителей. Проведение необходимых расчетов при испытании различных схем выпрямителей. Выявление дефектов и устранение их.

Должен знать: стандарт на методику испытаний; характеристики селеновых выпрямителей; принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования; технику проведения измерений; основные отличия селеновых элементов различных серий и селеновых выпрямителей от германиевых и кремниевых; электрослесарное дело на уровне квалификации слесаря-электромонтажника 2-3 разрядов.

§ 30. ИСПЫТАТЕЛЬ СЕЛЕНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Характеристика работ. Контроль, настройка и сдача сложных электромеханических приборов и электронных узлов средней сложности. Проверка

основных параметров приборов в разных климатических условиях. Юстировка и отладка электронных узлов средней сложности. Испытание высоковольтного электрооборудования. Проведение испытаний частотных характеристик выпрямителей. Обработка данных по испытаниям на срок службы, надежность и хранение. Проведение климатических испытаний тропического варианта изделий в полном объеме. Выбор оптимального прибора из числа однотипных для данного вида измерений. Наладка и регулировка вакуумных камер и прессового оборудования. Выполнение монтажных и ремонтных работ.

Должен знать: электрические и радиотехнические схемы обслуживаемого оборудования; принцип работы сложных схем выпрямления переменного тока; оценку погрешности проведенных замеров параметров изделий; технологические особенности селеновых элементов различных серий; отличительные особенности селеновых элементов, изготовленных по различной технологии; понятие о надежности отдельных электроэлементов; устройство, назначение и условия применения сложных контрольно-измерительных приборов; основы технологии производства электрических выпрямителей на базе полупроводников элементов; ТУ на селеновые элементы.

§ 31. ИСПЫТАТЕЛЬ СЕЛЕНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

5-й разряд

Характеристика работ. Полная сборка схем для испытаний электрооборудования и электроаппаратуры сложной конструкции. Испытание и проверка работы сложного технологического оборудования селенового производства. Снятие характеристик. Испытание высоковольтного оборудования и трансформаторов высокого напряжения. Проверка, настройка и испытание узлов электронной аппаратуры. Выполнение работ по сборке, ремонту оборудования и аппаратуры при испытаниях в пределах квалификации слесаря-электромонтера 4–5-го разрядов.

Должен знать: полную электрическую схему испытательной станции или лаборатории; измерительные схемы сложных промышленных установок для испытаний и специального оборудования селенового производства; основы электротехники и радиотехники.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 32. КАТАЛИЗАТОРЩИК

2-й разряд

Характеристика работ. Нанесение тонкого слоя металлического алюминия на микроплаты всех типов в виде риски вручную или на полуавтомате. Подготовка инструмента, приспособлений и оборудования. Отбраковка деталей (микролат) по дефектам металлизации визуально и с применением лупы.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемых полуавтоматов; назначение и условия применения контрольно-измерительного инструмента (приборов); основные свойства применяемых материалов; процесс катализации химического никелирования и лужения микролат; дефекты металлизированных деталей и допуски на них.

§ 33. КЛЕЙЩИК-ОПРЕССОВЩИК

2-й разряд

Характеристика работ. Наклеивание бумажной прокладки и алюминиевой фольги на селеновые элементы. Склеивание и опрессовывание различных элементов с помощью ручного пресса. Снятие с плиты и укладка в тару склеенных селеновых элементов. Чистка рабочей части пресса. Навивка и склейка казеиновым клеем изоляционных трубок из кабельной бумаги на трубконавивочном станке. Резка трубки на специальном станке. Настройка станков для навивки и резки изоляционной трубки. Навивка и склеивание трубки из триацетатной пленки. Приготовление клея из триацетатной пленки с добавлением хлороформа. Сушка в термостате.

Должен знать: устройство пресса для склеивания и опрессовывания селеновых элементов; технологию склеивания; характер влияния загрязнения рабочей поверхности пресса на качество селеновых элементов; устройство, принцип работы и способы наладки трубконаливочного станка и станка для резки трубки; правила заправки и склейки трубок из триацетатной пленки; устройство и принцип работы термостата; способы приготовления триацетатного клея.

Примеры работ.

Панели, прокладки из гетинакса, текстолита, стеклотекстолита – нарушение глянца поверхности и склеивание.

§ 34. КЛЕЙЩИК-ОПРЕССОВЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Наклеивание на селеновые элементы бумажной прокладки и алюминиевой фольги на полуавтомате. Склеивание и опрессовывание различных элементов. Снятие с полуавтомата и укладка в тару склеенных селеновых элементов. Чистка полуавтомата и устранение незначительных неисправностей.

Должен знать: устройство и способы подналадки полуавтоматов для склеивания и опрессовывания селеновых элементов; правила пользования пусковыми приспособлениями; устройство контрольно-измерительного инструмента и приборов; правила регулировки режима работы обслуживаемого оборудования; допустимые отклонения в размерах обрабатываемых изделий; основные свойства применяемых материалов.

§ 35. ЛИТЕЙЩИК РАДИОКЕРАМИКИ И ФЕРРИТОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Отливка керамических деталей простой конфигурации в формы. Литье деталей средней сложности из термопластов на литьевых установках и полуавтоматах в гипсовых и металлических формах. Литье радиокерамической пленки толщиной свыше 100 мкм. Замер толщины пленки и разбраковка ее по толщине. Определение пригодности шликера к литью. Разогрев шликера в термостате или в мешалке и заливка его в литьевую установку. Настройка фильеры и наладка литьевой машины для литья пленки. Регулирование присоса полиэтиленовой ленты с рабочей поверхностью литьевой машины. Подвяливание изделий, охлаждение в проточной воде. Сушка отлитых деталей.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения специальных приспособлений средней сложности и контрольно-измерительного инструмента; технологический процесс литья; ассортимент и назначение отливаемых деталей; способы определения литьевых свойств шликера и капрона; характер влияния температуры шликера, капрона, гипсовых и металлических форм на качество деталей.

Примеры работ.

1. Диски толстостенные, втулки, шайбы, пластины и другие – литье.
2. Заготовки цилиндрической формы размером 17х14х18 – литье на литьевых машинах.
3. Изоляторы ИКП, платы ОЖО с вкладышем, изоляторы простые для внутримампового крепления – литье.
4. Каркасы катушек, корпуса – литье из керамических масс на литьевых установках под давлением.
5. Колпачки КТЧ – литье под давлением в одноместных литьевых формах.
6. Магнитодиэлектрики на основе карбонильного железа и сплавов – литье из шликера на литьевых установках.
7. Пленка керамическая, стеклопленка толщиной более 100 мкм на основе поливинилбутирала или акриловых связующих – литье на импортном оборудовании, снабженном радиометром с радиоактивным элементом (стронций-90).
8. Пленка стеклокерамическая на основе каучука толщиной не более 140 мкм – литье.

§ 36. ЛИТЕЙЩИК РАДИОКЕРАМИКИ И ФЕРРИТОВ

Характеристика работ. Литье на литьевых установках деталей и изделий средней сложности: каркасов, ламповых панелей, прокладок, изоляторов и др. Отливка деталей в гипсовых формах и сложных металлических конструкций больших габаритов. Литье керамической ленты и керамической пленки на основе каучука. Проверка качества шликера. Наладка, регулирование литьевых установок и режимов литья под давлением. Контроль качества отливаемых изделий.

Должен знать: устройство, принцип действия и правила подналадки обслуживаемых литьевых установок; температурные режимы литья изготавливаемых изделий; правила регулирования давления воздуха в литьевых установках; тонину помола порошка и литьевого шликера для литья изделий; количество связки и назначение различных компонентов ее; режимы формовки и прокатки пленки.

Примеры работ.

1. Детали сложной конфигурации типа конических колпаков с разной толщиной стенки, типа втулки, стаканы, кольца, миниатюрные детали с резьбовой поверхностью – литье.
2. Заготовки толщиной 0,2–0,3 мм – литье и вальцовка пленки.
3. Изделия сложной конфигурации, тонкостенные с большим количеством отверстий – литье из термопластичного шликера.
4. Изоляторы керамические для катодно-подогревательных узлов (КПУ) – литье.
5. Корпуса микроприемников с толщиной стенок более 0,3–1,0 мм с небольшим количеством сопряжений, основания керамических резисторов – литье.
6. Платы переключателей, каркасы, роторы и статоры вариометров – литье деталей из керамических масс под давлением.
7. Пленки керамические для конденсаторов, пленки для металлокерамических корпусов толщиной 0,15–0,22 мм – литье.
8. Сопла разных размеров, стаканы ребристые, колпаки, детали цилиндрические – литье.

§ 37. ЛИТЕЙЩИК РАДИОКЕРАМИКИ И ФЕРРИТОВ

Характеристика работ. Литье на литьевых автоматах и полуавтоматах в стационарных и ручных формах изделий сложной конфигурации. Литье в многоместных формах. Приготовление шликера. Определение литьевой способности шликера и дисперсности порошков для литья. Литье пьезокерамической пленки на основе поливинилбутирала. Проверка геометрических размеров отливаемых изделий на проекторе и инструментальном микроскопе. Работа с индикатором и микрометром.

Должен знать: кинематику, электрические схемы, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента (приборов), универсальных и специальных приспособлений; систему допусков и посадок, качества и параметры шероховатости.

Примеры работ.

1. Детали нестандартные, имеющие отклонения в конструктивном оформлении отдельных элементов, в том числе: несимметричность расположения отверстий, несоответствие толщины стенок между отверстиями, несоответствие соотношения высоты к диаметру детали – литье на литьевых установках.
2. Детали сложной конфигурации с диаметром отверстий 0,1–0,5 мм; детали керамические особо надежные для оболочек электровакуумных приборов – литье.
3. Заготовки микроплат, заготовки сферической формы – литье.
4. Изоляторы ребристые диаметром 250 мм, высотой 150 мм, кольца диаметром 250 мм, высотой 300 мм – литье.
5. Корпуса микроприемников с тонкими стенками (0,3–1,0 мм) и корпуса кардиографов тонкостенных с большим количеством сопряжений – литье.
6. Магнитодиэлектрики на основе карбонильного железа и сплавов – литье на литьевых установках особо сложных деталей.
7. Пленки керамические толщиной более 40 мкм и металлосодержащие толщиной более 10 мкм на основе поливинилбутирала – литье на литьевых установках.
8. Трубки, стержни, диски сложной формы, цилиндры диаметром 190 мм,

высотой 716 мм, шайбы для высокочастотных выводов энергии – литье.

9. Ферритовые детали сложной конфигурации, тонкостенные с большим количеством отверстий – литье на литьевых автоматах.

§ 38. ЛИТЕЙЩИК РАДИОКЕРАМИКИ И ФЕРРИТОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Литье на литьевых автоматах и полуавтоматах изделий особо сложной конфигурации, керамических и металлических пленок на основе поливинилбутирала, полимерных композиционных материалов. Проверка качества литья. Отделение пленки от подложки на специальном станке. Работа с радиоизотопным датчиком для бесконтактного измерения отклонений от заданной толщины пленки.

Должен знать: кинематические и электрические схемы, правила наладки и регулировки обслуживаемого оборудования; технологию литья изделий сложной конфигурации; устройство, назначение и условия эксплуатации сложного контрольно-измерительного инструмента (приборов); требования к изготавливаемым изделиям.

Примеры работ.

Пленки на основе поливинилбутирала: керамическая толщиной менее 40 мкм, металлическая – менее 10 мкм.

§ 39. МОНТАЖНИК СЕЛЕНОВЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Монтаж и пайка селеновых выпрямителей. Резка перемычек, проволоки и линоксиновых трубок в размер. Монтаж и пайка октальной ножки с панелью с соблюдением необходимых размеров. Обезжиривание, лужение мест соединений. Устранение различных дефектов в узлах и деталях выпрямителей.

Должен знать: монтажные схемы выпрямителей; основы технологии изготовления селеновых выпрямителей; правила применения различных приспособлений и инструмента для пайки (электропаяльник, пинцет, зажим, подставки и т.д.); марки припоев, назначение флюсов; основные способы монтажа и пайки селеновых выпрямителей.

§ 40. МОНТАЖНИК СЕЛЕНОВЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Монтаж и пайка селеновых выпрямителей специальной конструкции. Монтаж селеновых столбов на основание по принципиальным схемам. Соединение концов выводов октальной ножки с перемычками селеновых выпрямителей согласно чертежу. Пайка мест соединений.

Должен знать: способы монтажа выпрямителей по принципиальным и монтажным схемам; правила выбора последовательности монтажа; устройство, назначение и правила применения различных приспособлений и инструмента для пайки; назначение и область применения селеновых выпрямителей; основные законы электротехники; правила чтения чертежей и схем.

§ 41. МОНТАЖНИК ЭЛЕМЕНТОВ ПАМЯТИ НА ФЕРРИТАХ

2-й разряд

Характеристика работ. Монтаж и распайка элементов памяти емкостью до 2050 чисел по монтажной схеме и чертежам с полной заделкой проводов и соединений. Определение последовательности монтажа схем. Набивка ферритовых сердечников на маски с диаметром 0,8 мм и выше. Монтаж элементов памяти на цилиндрических магнитопленочных носителях информации: плетение полотна на станке, монтаж и сборка плетеных полотен, резка монтажных проводов и лужение концов, изготовление жгута, лужение, формовка и обрезка выводов диодных матриц.

Несложная установка и крепление деталей в процессе монтажа. Измерение несложных схем с использованием электроизмерительных приборов. Испытание изоляции проводов.

Должен знать: принцип действия монтируемых элементов памяти и способы их монтажа; условные обозначения элементов памяти в общем виде монтажной схемы; операционный монтаж изделий проводами различного диаметра; принцип работы станка для плетения полотна; правила измерения методом прозвонки монтируемых схем; методы включения монтируемых элементов для проверки в контрольно-измерительную сеть; назначение и условия применения несложных электроизмерительных приборов для проверки коротких замыканий и обрывов, а также величины сопротивлений изоляции проводов и элементов; свойства флюсов и припоев; способы пайки и требования, предъявляемые к ней; способы разделки монтажных проводов в жгут и проверки правильности изготовления жгута с помощью электроизмерительных приборов; общие сведения по электротехнике.

Примеры работ.

1. Кабели схемные – монтаж с распайкой на 16–50-контактные планки.
2. Трансформаторы импульсные – намотка, монтаж.
3. Трансформаторы импульсные и диоды – монтаж и пайка.

§ 42. МОНТАЖНИК ЭЛЕМЕНТОВ ПАМЯТИ НА ФЕРРИТАХ

3-й разряд

Характеристика работ. Монтаж и распайка элементов памяти емкостью до 4000 чисел. Набивка ферритовых сердечников на маски с диаметром от 0,5 до 0,8 мм. Монтаж элементов памяти на цилиндрических магнитопленочных носителях информации: плетение полотна, монтаж и сборка блока плетеных полотен, изготовление жгута, монтаж жгутов, монтаж плат с диодными матрицами, групповая пайка носителей информации, замена носителей информации и демонтаж блока. Монтаж простых опытных образцов по принципиальной схеме с выполнением различных сборочных работ. Изготовление по монтажным схемам шаблонов для вязки простых схем и схем средней сложности. Выявление различных дефектов при монтаже. Определение мест повреждений и устранение их. Комплектование изделий деталями по монтажным схемам.

Должен знать: назначение, устройство и принцип действия режимных элементов памяти, способы их монтажа; наименование и условия применения инструмента и приспособлений для монтажа; правила установки деталей, последовательность их монтажа; устройство простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов; правила комплектования изделий деталями по монтажным схемам; способы прокладки проводов; методы прозвонки плат, блоков средней сложности; наименование, маркировку и основные свойства применяемых материалов; основные сведения по электротехнике.

Примеры работ.

Аппаратура специальная – монтаж блоков средней сложности.

§ 43. МОНТАЖНИК ЭЛЕМЕНТОВ ПАМЯТИ НА ФЕРРИТАХ

4-й разряд

Характеристика работ. Монтаж и распайка элементов памяти емкостью свыше 4000 чисел. Монтаж кубов и блоков памяти по электрическим схемам повышенной сложности. Монтаж элементов памяти на цилиндрических магнитопленочных носителях информации: монтаж жгутов, вязка жгутов с применением шаблонов по электрическим схемам; замена носителей информации и демонтаж модуля, проверка разрядных и адресных цепей на отсутствие обрывов и коротких замыканий по техническим условиям на модуль. Изготовление по принципиальным схемам шаблонов для вязки простых схем и схем средней сложности. Выявление дефектов и их устранение.

Должен знать: устройство, назначение и условия применения специальных приспособлений, сложных контрольно-измерительных приборов; основные правила расположения деталей при монтаже; правила подбора деталей по допускам и качествам; методы и способы проверки смонтированных изделий на токопрохождение по основным электрическим параметрам; назначение монтажных проводов, их марки, правила эксплуатации и хранения; основы электротехники и

радиотехники в пределах выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Аппаратура специальная – монтаж устройств средней сложности.
2. Кубы памяти – сборка, монтаж, распайка.

§ 44. МОНТАЖНИК ЭЛЕМЕНТОВ ПАМЯТИ НА ФЕРРИТАХ

5-й разряд

Характеристика работ. Монтаж и распайка элементов памяти с плотностью монтажа от 200 чисел и выше и ферритовых сердечников диаметром от 0,6 до 0,53 мм (шаг пайки от 0,5 до 1 мм). Монтаж кубов, блоков памяти и накопителей, вязка жгутов по электрическим схемам повышенной сложности. Монтаж элементов памяти на цилиндрических магнитопленочных носителях информации: монтаж плат с диодными матрицами, монтаж и сборка блока плетеных полотен, групповая пайка носителей информации, демонтаж модуля. Определение дефектов в блоках, кубах памяти, накопителях с помощью электроизмерительных приборов и их устранение.

Должен знать: электрические и монтажные схемы; способы проверки на точность различных видов модулей на носителях информации; методы монтажа модулей, кубов; способы измерения электрических параметров схем повышенной сложности; правила и методы испытания проведенного монтажа с применением электроизмерительных приборов; правила работы с лаками, клеями, компаундами, припоями; дефекты блоков памяти, кубов памяти и накопителей, способы их выявления и устранения.

Примеры работ.

Носители информации – групповая пайка.

§ 45. МОНТАЖНИК ЭЛЕМЕНТОВ ПАМЯТИ НА ФЕРРИТАХ

6-й разряд

Характеристика работ. Монтаж опытных и экспериментальных накопителей, магнитных блоков памяти ЭВМ особой сложности с использованием микропроводов, микросердечников и микросхем. Формирование ферритового поля. Монтаж элементов памяти на цилиндрических магнитопленочных носителях информации. Сборка и монтаж модулей памяти, монтаж опытных и экспериментальных образцов модулей. Проверка смонтированных накопителей, блоков и модулей с помощью электроизмерительных приборов на отсутствие обрывов и коротких замыканий. Участие в разработке монтажных схем для опытных образцов. Выявление различных дефектов, установление мест повреждений и устранение их с заменой узлов и элементов памяти в блоках и модулях.

Должен знать: конструкцию опытных и экспериментальных образцов магнитных блоков памяти, модулей накопителей ЭВМ, модулей памяти; электромонтажные схемы различной сложности; принцип действия и способ применения различных контрольно-измерительных приборов; способы проверки монтажа по всем параметрам; технологию формирования ферритового поля; способы выявления неисправностей монтажа и устранения их.

Примеры работ.

1. Блоки, матрицы, накопители на ферритовых сердечниках диаметром от 0,4 до 0,6 мм – монтаж.
2. Блоки дешифрации и усилителей – монтаж с применением микросхем.

§ 46. НАВИВЩИК МАГНИТОПРОВОДОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Навивка заготовок магнитопроводов разных типов и размеров из электротехнической стали, нарезанной на заданную ширину и покрытой с одной стороны эмалью. Регулирование автомата на заданную толщину заготовки магнитопровода. Проверка толщины покрытия ленты эмалью измерительным инструментом.

Должен знать: устройство, принцип действия и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство и условия применения универсальных и

специальных приспособлений, контрольно-измерительного инструмента и приборов; методы проверки магнитопроводов по магнитным свойствам, габаритам, весу и омическому сопротивлению; основные свойства электрических сталей и изоляционных материалов, их марки.

Примеры работ.

Магнитопроводы 0-образные всех размеров – навивка на токарных станках и сварка.

§ 47. НАВИВЩИК МАГНИТОПРОВОДОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Навивка магнитопроводов кольцевых и ленточных из пермаллоевых магнитомягких сплавов с толщиной ленты 0,01 мм и шириной 0,7–2,0 мм. Навивка магнитопроводов из электротехнической стали толщиной 0,35 мм и шириной 5–80 мм в один или два слоя одновременно по 11-му качеству. Навивка магнитопроводов на автоматах и полуавтоматах в условиях мелкосерийного и единичного производств. Регулирование автоматов и полуавтоматов на заданную толщину навивки и типоразмер. Наладка и подналадка ограничивающего и натяжного устройств. Наладка узла сварки агрегата навивки. Контактная сварка последнего витка. Регулирование специального технологического оборудования 2-й группы сложности.

Должен знать: устройство, принцип действия и способы подналадки и переналадки на различные типоразмеры обслуживаемого оборудования; условия и способы сварки электротехнических сталей; устройство, принцип действия приспособлений, контрольно-измерительных приборов и инструмента; методы проверки магнитопроводов по электромагнитным свойствам, омическому сопротивлению, габаритным размерам; правила чтения чертежей; общие сведения по электро- и радиотехнике в объеме выполняемой работы.

§ 48. НАВИВЩИК МАГНИТОПРОВОДОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Навивка магнитопроводов кольцевых и ленточных из пермаллоевых магнитомягких сплавов толщиной 0,003 мм и шириной 1,5–2,5 мм. Навивка магнитопроводов из электротехнической стали толщиной 0,05–0,15 мм и шириной 5–80 мм на специальных навивочных оправках по 8–9-му качествам. Навивка экспериментальных особо сложных и опытных образцов. Регулировка автоматов и полуавтоматов, токарных станков со специальным приспособлением на заданный режим работы. Контактная сварка последнего витка. Подналадка обслуживаемого оборудования. Контроль качества навитых заготовок. Выявление и устранение брака при навивке магнитопроводов.

Должен знать: назначение, устройство и принцип действия навивочных агрегатов; способы ремонта и наладки обслуживаемого оборудования и применяемой оснастки; устройство приспособлений, контрольно-измерительных приборов и инструмента; методы проверки магнитопроводов; систему допусков и посадок, качества и параметры шероховатости.

§ 49. ОБЖИГАЛЬЩИК РАДИОКЕРАМИКИ, ПЬЕЗОКЕРАМИКИ И ФЕРРИТОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Обжиг, прокалка ферритовых и керамических масс и изделий в печах различных типов. Синтез пьезокерамических материалов в электрических и газовых печах. Загрузка электропечей тарой с заготовками пьезоэлементов. Прокалка металлизированных и науглероженных керамических заготовок в электропечах. Вжигание серебра в керамику, стеклоэмалевые таблетки и в заготовки пьезоэлементов; палладиевой пасты – в серебряные корпуса в различных высокотемпературных электропечах. Вжигание глазури. Наблюдение за ходом процесса по показаниям контрольно-измерительных приборов. Выгрузка изделий. Проверка качества спека, вжигания серебра, прокалики изделий и масс по внешнему виду.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемых высокотемпературных электрических и конвейерных печей; технологические параметры обжига и прокалики; свойства керамических, ферритовых, стекломалевок и пьезокерамических масс и изделий из них; правила хранения готовых изделий и масс; назначение и условия применения приборов для измерения температуры и регулирования нагрева печей; правила загрузки и разгрузки электропечей.

Примеры работ.

1. Втулки – вжигание глазури в электропечах.
2. Детали подстроечных конденсаторов, роторы плат, статоры – прокалика после шлифования.
3. Заготовки пьезокерамические цилиндрической и коробчатой форм – обжиг.
4. Изоляторы глазурованные – обжиг в конвейерных электропечах.
5. Изоляторы ИКП, заготовки керамических конденсаторов, пластины для ПЭК-55 – вжигание серебра в конвейерных печах.
6. Магнитодиэлектрики – окончательный обжиг в вакуумных печах.
7. Микросхемы интегральные гибридные типа «Тротил» – обработка плат с активными элементами в конвейерной печи.
8. Основания ножек, поддоны, лодочки, плитки сопла, шары и прочие – обжиг.
9. Раструбы никель-цинковые – спекание.
10. Ферриты ППГ, в том числе: стержни, кольца никель-цинковые, магнитострикционные, БИ-трубчатые – обжиг шихты, брикетов, спекание в вакуумных печах.

§ 50. ОБЖИГАЛЬЩИК РАДИОКЕРАМИКИ, ПЬЕЗОКЕРАМИКИ И ФЕРРИТОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Утильный обжиг деталей из различных керамических, ферритовых, стекломалевок масс и пьезокерамических заготовок в электропечах. Обжиг сырьевых материалов и спеков в электропечах. Вжигание металлизационных паст в керамику из окиси бериллия, восстановление молибдена из молибденовой кислоты в электропечах непрерывного действия с контролируемой газовой средой. Ведение окончательного обжига в различных печах. Прокалика деталей после шлифования. Загрузка и выгрузка изделий и заготовок. Контроль качества обжига по внешнему виду (слабый и твердый утиль, пузыри, трещины). Рассортировка деталей. Проверка размеров обожженных изделий шаблонами.

Должен знать: устройство и способы регулирования температурного режима электрических туннельных (одно-, двух- и трехканальных), камерных, муфельных печей; технологические параметры обжига изделий из различных масс; устройство универсальных и специальных приспособлений, простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов.

Примеры работ.

1. Втулки, изоляторы ИКПТ-1, 5 – утильный обжиг в электропечах.
2. Детали из стеатита, детали радиокерамики и сегнетокерамики – обжиг.
3. Детали металлокерамических корпусов интегральных схем – подсушка и вжигание металлизационных паст; пайка стеклопленкой и твердым припоем ПСР-72; оплавление выводов.
4. Заготовки пьезокерамические литые – загрузка в глинозем на утильный обжиг.
5. Заготовки пьезоэлементов типа «призма» и «диск» – заборка в никелевые пакеты, обжиг, выборка после обжига.
6. Заготовки типа «кольцо», «шайба», «полый цилиндр» – вжигание серебра в конвейерных печах.
7. Изоляторы для корпусов СВИС, капсулы и плитки из шамотных масс – обжиг.
8. Конденсаторы керамические дисковые – вжигание серебра в конвейерных печах.
9. Магнитодиэлектрики – окончательный обжиг в вакуумных печах, печах с инертной средой, кислородных печах.
10. Микроплаты, роторы и платы переключателей – прокалика после шлифования.
11. Панели, статоры МКТ – утильный обжиг в электропечах.

12. Радиокерамика для внутренней арматуры радио- и осветительных ламп (кольца, втулки) – обжиг.
13. Стеклокерамические композиции с металлом – вжигание связи.
14. Ферритовые изделия разной конфигурации – окончательный обжиг (в воздушной и кислородной средах).

§ 51. ОБЖИГАЛЬЩИК РАДИОКЕРАМИКИ, ПЬЕЗОКЕРАМИКИ И ФЕРРИТОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Окончательный обжиг различных деталей из керамических, ферритовых, стеклокерамических масс и заготовок пьезоэлементов в высокотемпературных электропечах различных типов с программным и автоматическим управлением. Подбор оптимального режима термообработки и прокаливания металлургических и науглероженных керамических заготовок в электропечах. Наблюдение за ходом процесса и контроль температурных режимов. Регулирование технологических параметров обжига. Загрузка и разгрузка вагонеток с никелевыми пакетами с брикетами шихты. Утильный обжиг деталей из различных масс. Обжиг сырьевых материалов и спеков в пламенных печах непрерывного действия. Проверка исправности электропечей и контрольно-измерительной аппаратуры.

Должен знать: устройство и правила эксплуатации электрических высокотемпературных печей, туннельных (одно-, двух-, трехканальных), камерных и муфельных печей и их автоматических устройств; порядок проверки исправности электропечей и контрольно-измерительной аппаратуры; устройство и принцип действия приборов для измерения температуры и регулирования нагрева печей; температурные режимы окончательного и утильного обжига изделий; влияние газовой среды на качество обжигаемых изделий и деталей; схемы установки пакетов на вагонетки; методы проверки магнитных параметров ферритовых изделий; основные сведения по электротехнике.

Примеры работ.

1. Детали и изделия гончарные; детали из стеатитовой и форстеритовой керамических масс; детали из сегнетокерамики – обжиг.
2. Детали из ультрафарфора, варисторы всех видов – утильный и окончательный обжиг.
3. Детали керамические – укладка в капсулы и керамические лодочки; утильный обжиг.
4. Детали коваровые эмалированные – оплавление в конвейерных электропечах.
5. Детали металлокерамических корпусов интегральных схем из керамической пленки – обжиг с одновременным вжиганием металлизационных паст.
6. Заготовки керамические – вжигание серебра.
7. Заготовки керамические, металлургические и науглероженные – прокаливание.
8. Заготовки керамических конденсаторов – обжиг в туннельных силитовых печах.
9. Заготовки пьезокерамические литые сферической формы – загрузка в огнеприпас, обжиг.
10. Изделия ферритовые разной конфигурации – окончательный обжиг в печах с нейтральной средой.
11. Керамика с вакуумно-плотным слоем для внутренней арматуры керамических радио- и спецламп – обжиг.
12. Керамика типа 22ХС – восстановительный обжиг.
13. Конденсаторы керамические всех видов, металлические узлы со стеклокерамикой – окончательный обжиг.
14. Материалы для приготовления керамических масс – обжиг.
15. Металлургические пленочные основания резисторов – прокаливание в электропечах.
16. Панели ПЛ-1К, 2К, ПЛК-7, 9, панели переключателей, верхние и нижние колодки – утильный обжиг.
17. Панели ПЛК-7, 9, ПЛ-1К, 2К, платы переключателей, роторы КПК-2, 3 – окончательный обжиг в электропечах.
18. Платы керамические электронных приборов точного времени из керамической пленки, пленочные резисторы – обжиг в электропечах.
19. Серебряные корпуса – вжигание палладиевой пасты.

20. Ферриты для приборов СВЧ – обжиг в высокотемпературных камерных печах с автоматическим регулированием температуры.

21. Ферриты марганцово-цинковые различной конфигурации – окончательный обжиг в электропечах.

22. Ферриты ППГ и магнитострикционные – окончательный обжиг.

§ 52. ОБЖИГАЛЬЩИК РАДИОКЕРАМИКИ, ПЬЕЗОКЕРАМИКИ И ФЕРРИТОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса окончательного обжига различных деталей из радиокерамических, пьезокерамических, ферритовых и стеклокерамических масс, установочной керамики в пламенных и электрических печах непрерывного и периодического действия. Обжиг вакуумной керамики в водородных печах. Ведение процесса ферритизации во вращающихся печах косвенного нагрева газом по мокрой технологической схеме. Вжигание паст в кислородной, водородной и аммиачной средах. Синтез сырьевых материалов-спеков в электрических и пламенных печах. Проверка исправности и работоспособности обслуживаемых печей и контрольно-измерительной аппаратуры. Подача суспензии во вращающиеся печи и распределение ее по рабочей поверхности. Загрузка порошков для синтеза шихты. Укладка и подача изделий в пламенные и электрические печи. Регулирование газовой среды и температурно-влажностного режима обжига. Контроль за соблюдением технологического регламента и качества продукции по показаниям контрольно-измерительных приборов, результатам анализа и визуальным наблюдениям. Предупреждение и устранение причин отклонений от нормального технологического процесса. Подготовка оборудования к ремонту и приемка его из ремонта.

Должен знать: конструкцию, принцип действия и правила эксплуатации пламенных и электрических печей непрерывного и периодического действия; расположение газоходов, боровов, топок; назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов; технологический регламент обжига различных изделий и масс; влияние газовых сред на качество обжигаемых изделий; способы регулирования скорости вращения печи, механизма толкания в туннельных печах; стандарты и технические условия на керамические массы и изделия.

Примеры работ.

1. Детали вакуумно-плотных оболочек и выводов энергии из керамики типа 22ХС и А-995, детали приборов из керамики КТ-30; керамика высокоглиноземистая, пористая – обжиг.

2. Детали из высокочастотной керамики – обжиг в горнах.

3. Детали металлокерамических корпусов интегральных схем, керамические бомбы, изготовленные методом прессования – обжиг в туннельных газовых печах типа «Вистра».

4. Детали ферритовые и изделия из феррита бария – обжиг в электропечах.

5. Заготовки пьезокерамические любой конфигурации – обжиг в туннельных, камерных и муфельных печах.

6. Изделия высокопрочные – вакуумное спекание.

7. Изделия и детали крупногабаритные и сложной конфигурации термопластического формования – обжиг.

8. Изделия из стеатита (изоляторы, панели, корпуса, роторы, платы, каркасы) – обжиг в туннельных печах.

9. Керамические стержни и трубки – обжиг в туннельных печах.

10. Платы металлокерамических корпусов из вакуумно-плотной керамики – обжиг в водородных печах.

§ 53. ОПЕРАТОР-НАМАЗЧИК

2-й разряд

Характеристика работ. Покрытие суспензией на специальном агрегате гетинаксовых полос для получения токопроводящих элементов переменных резисторов с прямолинейной зависимостью. Регулирование процесса покрытия. Определение при помощи приборов величины омического сопротивления. Нанесение слоя серебряной суспензии на концы токопроводящих элементов кисточкой (вручную). Покрытие керамических стержней суспензией методом окунания.

Приготовление растворов каолина и эмали нужной вязкости. Зачистка окон резисторов ПЭВ-10.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов; правила термической обработки токопроводящего слоя; режим работы сушильных шкафов; наименование и основные свойства применяемых паст, лаков и клеящих составов; методы измерения величины сопротивления контактного слоя омметром и на мостах сопротивлений.

§ 54. ОПЕРАТОР-НАМАЗЧИК

3-й разряд

Характеристика работ. Нанесение токопроводящей суспензии на гетинаксовые полосы, стеклонити и микроплаты на автоматическом оборудовании с обеспечением номинальной величины сопротивления резисторов. Полимеризация токопроводящего слоя и резка заготовок. Нанесение кисточкой вручную серебряной пасты на золотые электроды (пластины). Восстановление серебра из пасты. Подготовка суспензий на заданные номиналы величины сопротивления. Корректировка состава суспензии на основе пробных измерений. Регулирование процесса покрытия токопроводящим слоем и режима полимеризационных камер. Измерение величины электрического сопротивления омметром.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов; технологический режим работы конвейерных печей, сушильных шкафов и агрегатов для нанесения токопроводящей суспензии; правила измерения электрических величин непрямоугольных резисторов омметром и на осциллографе; виды кривых и их построение; характер влияния толщины и неравномерности слоя покрытия на величину омического сопротивления; состав и свойства токопроводящих масс и их корректировку; номера стеклонитей.

Примеры работ.

1. Предохранители плавкие – полимеризация.
2. Резисторы непрямоугольные СЗ-4 – нанесение токопроводящего слоя на микроплаты на автоматах.
3. Резисторы непрямоугольные композиционные СЗ-3 – изготовление на полуавтоматических установках.
4. Элементы токопроводящие непрямоугольных резисторов – нанесение суспензии на специальных агрегатах.

§ 55. ОПЕРАТОР-НАРЕЗЧИК

2-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса нарезки спиральных канавок на металлизированные и науглероженные керамические основания по заданному номиналу с соблюдением допусков по 6-9-му квалитетам на нарезных станках, автоматах и автоматических линиях. Установка приспособлений на определенный шаг нарезки. Определение на настроенном приборе отклонений от заданного номинала. Очистка автомата и протирка спиртом нарезных цанг и контактной группы. Засыпка металлизированных и науглероженных керамических оснований в бункер автомата.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента (приборов); методы измерения величины омического сопротивления резисторов; правила заточки и установки нарезного инструмента (керамические диски); основные свойства керамики и нанесенного на нее токопроводящего поля.

§ 56. ОПЕРАТОР-НАРЕЗЧИК

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса нарезки спиральных канавок на

металлизированные и науглероженные керамические основания по заданному номиналу с соблюдением допусков по 5-6-му квалитетам на станках, полуавтоматах, автоматах и автоматических линиях, автоматах с программным управлением. Определение по таблицам исходных групп для нарезки заданного номинала. Периодическая заточка шлифовальных кругов. Проведение выборочных контрольных замеров по показаниям приборов. Определение дефектов нарезки по внешнему виду и подналадка отдельных узлов обслуживаемого оборудования в процессе работы.

Должен знать: устройство обслуживаемого оборудования и способы подналадки отдельных его узлов и механизмов; устройство специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента (приборов); величины омического сопротивления нарезаемого изделия; правила пользования таблицами по нарезке спиральных канавок заданных номиналов; допуски, квалитеты и параметры шероховатости; основные свойства обрабатываемых материалов; виды брака.

§ 57. ОПЕРАТОР-НАРЕЗЧИК

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса нарезки спиральных канавок на металлизированные и науглероженные керамические основания путем формирования лучом лазера спирального изолирующего реза шириной 0,07–0,1 мм на автомате лазерной нарезки. Определение нужного номинала, напряжения и силы тока в соответствии с технологическим регламентом. Периодическая фокусировка лазерного луча с помощью оптической системы. Проведение выборочных контрольных замеров по показаниям приборов. Регулирование нарезки по качеству и точности настройки.

Должен знать: устройство излучателя и оптического генератора лазера непрерывного действия; назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов; порядок регулирования технологического процесса нарезки; виды брака и способы его устранения.

§ 58. ПАЯЛЬЩИК РАДИОДЕТАЛЕЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Пайка и лужение конденсаторов и резисторов вручную электропаяльником или в тигле. Подготовка радиодеталей к пайке. Регулирование температуры паяльника и припоя в тигле. Обеспечение механически прочной, чистой и равномерной пайки с помощью различных припоев и флюсов.

Должен знать: устройство и условия применения электропаяльника, автотрансформатора, реостата; состав припоев и флюсов и правила их применения; правила чтения схем и чертежей в пределах выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Варисторы керамические, позисторы и индукторы – пайка.
2. Выводы гибкие – лужение концов.
3. Изоляторы, платы, гребенки и другие детали – лужение.
4. Конденсаторы – лужение заготовок и деталей.
5. Панели ламповые – пайка заклепки.
6. Установочная керамика, варисторы, индукторы – лужение.

§ 59. ПАЯЛЬЩИК РАДИОДЕТАЛЕЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Пайка и лужение радиодеталей обычным электропаяльником и электропаяльником специальной конструкции в ванночке с электрообогревом и на автомате. Подготовка паяльника нужной конструкции и подбор марки припоя. Лужение деталей конденсаторов, остеклованных резисторов и керамических трубок для конденсаторов на специальной установке. Регулирование температуры электроплитки, электрованны, термостата. Скручивание и облуживание платиновых выводов в ванночке с электрообогревом. Проверка качества лужения и пайки визуально и с помощью мерительного

инструмента. Снятие излишков припоя.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; технологическую последовательность пайки; основные свойства припоев и флюсов; основные сведения по электротехнике.

Примеры работ.

1. Блоки-переходники – одновременная пайка 3–6 выводов к основаниям блоков на автомате.

2. Варисторы, позисторы и индукторы всех типов и видов – сборка и пайка выводов на автоматах и полуавтоматах.

3. Выводы алюминиевые для конденсаторов типа ЭИМ (ультразвуковые) – лужение.

4. Выводы выпрямителей – припайка перемычек и шин.

5. Выводы гибкие бумажных герметизированных конденсаторов – припайка к вкладышам.

6. Выводы контактные, основания и втулки керамических конденсаторов – припайка электропаяльником.

7. Выводы проволоочные, бумажные проходных, специальных конденсаторов – припайка к секциям окунанием в ванны с расплавленным припоем.

8. Выводы проволоочные спиральных конденсаторов различных типов – припайка электропаяльником к секциям и пакетам секций.

9. Изделия типа ТРН-200 – пайка выводов на плату.

10. Изоляторы керамические – впайка в крышки на высокочастотных установках.

11. Изоляторы проходные и стеклопрессованные – лужение в ложках со снятием излишнего припоя в центрифугах.

12. Изоляторы стеклянные – припайка к корпусу.

13. Конденсаторы высоковольтные керамические – пайка выводов в кассетах в конвейерной печи.

14. Конденсаторы керамические различных типов – пайка электропаяльником с подогревом заготовок в печи и с применением различных приспособлений; пайка методом окунания.

15. Крышки бумажных и металлобумажных конденсаторов различных типов – припайка электропаяльником к корпусам с применением специального зажимного приспособления.

16. Лепестки катодные оксидных конденсаторов – припайка электропаяльником к выводам.

17. Лепестки контактные бумажных и металлобумажных конденсаторов различных типов – припайка электропаяльником к трубкам изоляторов.

18. Микроплаты – лужение по контуру и лужение выводов.

19. Микросборки – монтаж конденсаторов на перемычку (пайка электропаяльником с предварительным облуживанием перемычек).

20. Микротрансформаторы – пайка выводов на штыри.

21. Обжимки стеклоэмалевых конденсаторов – пайка погружением в ванну с расплавленным припоем с предварительным подогревом в термостате.

22. Отверстия пропиточные (заливочные) в корпусах бумажных конденсаторов различных типов – запайка электропаяльником.

23. Пакеты роторов и статоров, конденсаторов подстроечных воздушных – пайка в ванночке равномерным припоем.

24. Предохранители – припайка плавкой вставки к колпачку.

25. Резисторы – пайка при сборке электропаяльником.

26. Резисторы пленочные – пайка полусборок электропаяльником с одновременной сборкой.

27. Секции бумажных герметизированных проходных конденсаторов – припайка электропаяльником к стержню.

28. Трансформаторы силовые – припайка выводов к лепесткам.

29. Трубки КБГИ, КМГ, СПМ и ОЖО – лужение.

§ 60. ПАЯЛЬЩИК РАДИОДЕТАЛЕЙ

4-й разряд

Характеристика работ. Пайка и лужение радиодеталей на высокочастотных

установках и специальных полуавтоматах. Сборка радиодеталей методом пайки на специальных автоматах или вручную с обеспечением надежной герметичности узла. Опытная пайка с проверкой качества изделий. Самостоятельная подналадка паяльных установок. Проверка качества пайки визуально и под микроскопом, прочности паяльного узла – на разрывной машине. Приготовление флюсов для пайки и лужения. Герметизация приборов методом запайки.

Должен знать: устройство, принцип действия и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство универсальных и специальных приспособлений, простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента и приборов для контроля и регулирования процесса пайки; устройство и условия применения микропаяльников; номенклатуру и характерные особенности обрабатываемых радиодеталей; способы герметизации приборов различными припоями; состав припоев; способы проверки качества пайки; влияние припоев на качество пайки и механическую прочность соединения; основные законы электротехники.

Примеры работ.

1. Арматура полупроводниковых приборов – напайка на ножку.
2. Выводы, пьезоэлементы и звукопроводы УЛЗ – пайка выводов, припайка пьезоэлемента к звукопроводу, обслуживание УЛЗ.
3. Выводы специальных выпрямителей – припайка перемычек и шин.
4. Выпрямители герметизированные – пайка.
5. Диски коллекторные – пайка на электроплитке с помощью флюса, паяльной пасты.
6. Конденсаторы и резисторы всех типов и видов – сборка и пайка выводов на полуавтоматах, автоматах и высокочастотных установках.
7. Конденсаторы оксидно-полупроводниковые – пайка деталей на специальном полуавтомате пайки и тренировки.
8. Контакты элементов памяти на ферритах – пайка на рамке.
9. Корпуса – припайка ниппелей.
10. Кристаллодержатели – припайка перехода.
11. Кристаллы – напайка на торцы кристаллодержателя.
12. Микроплаты – лужение паяльником сложной конфигурации и на автоматах свинцовым припоем.
13. Микрорезисторы – распайка на платы с теплоотводом.
14. Ниппели глухие – впайка кристалла.
15. Ножки октальные – припайка к основанию.
16. Обмотки – распайка на ламели основания с шагом 0,5–0,8 мм.
17. Обмотки адресные и разрядные диаметром 0,04–0,08 мм – обслуживание концов.
18. Приборы полупроводниковые – припайка базового и эмиттерного выводов.
19. Пьезорезонаторы – герметизация методом пайки.
20. Резонаторы – опайка шва паяльником, заполнение азотом, запайка пуклевки.
21. Терморезисторы – припайка к микроплатам под микроскопом.
22. Трубки стеклянных изоляторов – запайка и припайка воротничковых выводов.
23. Шлейфы – распайка на керамические колодки.
24. Электроды – припайка вывода.
25. Элементы памяти на ферритах – пайка контактов на рамке.

§ 61. ПЛАВИЛЬЩИК ШООСПЛАВА И ВИСМУТА

2-й разряд

Характеристика работ. Варка производственных двух- и трехкомпонентных сплавов в электропечах и электрованнах. Расчет шихты по заданному процентному содержанию готового сплава и проценту утара компонентов. Отбор проб для анализа.

Должен знать: устройство печей и ванн, регулирующей и контролирующей аппаратуры и приборов; наименование и маркировку обрабатываемого материала; режимы варки; основные требования, предъявляемые к качеству сплава.

§ 62. ПЛАВИЛЬЩИК ШООСПЛАВА И ВИСМУТА

3-й разряд

Характеристика работ. Варка двух- и трехкомпонентных сплавов, легированных присадками различных металлов. Очистка отходов висмута электролизом. Расчет и приготовление присадок.

Должен знать: устройство и правила подналадки обслуживаемого оборудования; влияние легирующих присадок на параметры селеновых элементов; оптимальные составы сплавов и методы получения их; свойства солей, применяемых для электролиза.

§ 63. ПЛАВИЛЬЩИК ШООСПЛАВА И ВИСМУТА

4-й разряд

Характеристика работ. Варка цветных металлов и производственных двух-, трех- и четырехкомпонентных сплавов, легированных присадками различных металлов. Загрузка ванн и электропечей. Наблюдение за ходом плавки и регулирование технологических режимов. Расчет и загрузка присадочных и легирующих материалов. Перемешивание, снятие шлака, разлив металла и сплавов по формам-изложницам. Наблюдение за состоянием оборудования и контрольно-измерительных приборов.

Должен знать: устройство и правила подналадки обслуживаемого оборудования; технологический процесс плавки; основные физико-химические свойства компонентов, входящих в шихту; оптимальные составы сплавов; способы предохранения жидкого металла от соприкосновения с воздухом; принцип действия контрольно-измерительного оборудования.

§ 64. ПОЛИМЕРИЗАТОРЩИК

2-й разряд

Характеристика работ. Полимеризация (спекание) конденсаторов в одно- и трехкамерных термостатах, специальных конвейерных установках с поддержанием заданного режима работы. Полимеризация секций пленочных конденсаторов. Применение специальных приспособлений, обеспечивающих заданную конфигурацию конденсаторов. Загрузка конденсаторов в специальные приспособления и тигли, в термостаты и печи. Проверка изделий после полимеризации с помощью шаблонов. Контроль выводов на прокручивание и качества полимеризации.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительного инструмента и приборов; способы регулирования установленных режимов; основные требования, определяющие точное и качественное проведение процесса полимеризации; назначение и основные свойства пленки и эпоксидной смолы.

§ 65. ПОЛИМЕРИЗАТОРЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса полимеризации анодов оксидных конденсаторов в высокотемпературной вакуумной печи. Загрузка танталовых анодов в тигли. Установка тиглей на подвески и загрузка их в печь. Создание вакуума в камере. Регулирование температуры в печи.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов; правила загрузки и разгрузки изделий; режимы спекания; основные свойства материала обрабатываемых изделий; допустимые отклонения от заданных параметров изделий; способы определения готовности изделий и проверка их качества.

§ 66. ПРИГOTOВИТЕЛЬ РАСТВОРОВ И СМЕСЕЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Приготовление этилцеллюлозного лака, композиций эпоксидной смолы, серебряных суспензий и токопроводящих масс по заданной рецептуре. Приготовление растворов для травления, формовки и подформовки фольги. Приготовление литевых масс (шликера) для горячего литья керамических деталей под давлением и формовочных масс вручную и на протирочных установках. Подготовка к работе обслуживаемого оборудования (шаровые мельницы, шликерные мешалки, сушильные установки и др.). Загрузка, смешивание и варка компонентов. Наблюдение за работой оборудования. Выгрузка приготовленной смеси и подготовка ее для хранения. Проверка вязкости исходного материала с помощью вискозиметра и ее корректировка. Приготовление простых фильтров и фильтрация растворов.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов; технологический регламент на приготовление растворов и смесей; основные свойства применяемых материалов; порядок хранения отдельных компонентов и готовых смесей.

Примеры работ.

1. Клеи, компаунды, лаки, краски на основе эпоксидных смол – приготовление.

2. Мастики пломбировочные, клеи на основе каучука; пеногерметики заливочные, краски маркировочные, флюсы – приготовление.

3. Растворы для изготовления плитки инфракрасного излучения; растворы солей; растворы каучука – приготовление.

4. Суспензии для постоянных и переменных непроволочных резисторов; суспензии серебряные для радиоэлементов с прямолинейными характеристиками – приготовление.

5. Танталовые и ниобиевые порошки – шихтовка, удаление мелких фракций, подготовка для прессования с введением связей.

6. Ферритовые порошки; цеалитовые смеси – приготовление.

7. Шликер для марганцово-цинковых ферритов; шликер из стеатитовых масс – приготовление.

8. Эмали для трубчатых резисторов всех типов – плавка и размол.

9. Эмали и лаки для керамических конденсаторов и резисторов – приготовление.

10. Эпоксикомпозиции для конденсаторов и резисторов – приготовление.

§ 67. ПРИГOTOВИТЕЛЬ РАСТВОРОВ И СМЕСЕЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Приготовление растворов и смесей средней сложности. Составление по заданной рецептуре низкоомных и высокоомных токопроводящих масс для постоянных и переменных непроволочных резисторов. Приготовление литевых масс (шликера) из массы СК-1 и формовочных масс в смесителях и вакуум-прессах. Приготовление электролитов, паст для серебрения, палладирования и молибденирования конденсаторов и резисторов, азотнокислого серебра, углекислого марганца и азотнокислого марганца. Приготовление связей и рабочего электролита однородной консистенции. Выбор нужной рецептуры для заданного номинала. Расчет навесок согласно рецепту, взвешивание их с точностью до 0,01 г. Определение готовности смеси и раствора. Проверка их физических и электрических параметров. Измерение удельного сопротивления с помощью прибора. Увлажнение или обезвоживание материалов. Наладка и регулирование применяемого оборудования.

Должен знать: устройство, способы наладки и настройки специального оборудования, приспособлений и контрольно-измерительных приборов; состав и основные свойства исходных материалов; правила пользования весами первого класса; основные электрические и физические свойства готовых смесей и масс; способы определения их годности; виды брака и способы его устранения.

Примеры работ.

1. Гранулаты для литья керамической пленки и для прессования металлокерамических корпусов интегральных схем методом атомизации – приготовление и обволакивание алюминиевой пудрой.

2. Лакосажевые и графитовые суспензии; сернокислый электролит для

меднения – приготовление.

3. Массы токопроводящие в пастообразном и жидком виде, массы форстеритовые и из двуокиси циркония; пасты для металлизации резисторов и конденсаторов – приготовление.

4. Растворы для палладирования и никелирования, для литья керамической массы из каучука и органических растворителей – приготовление.

5. Смеси химические для напыления фотопроводящих слоев, смеси ферритовые – приготовление.

6. Суспензии для магнитопроводов, для глазуровки конденсаторов, серебряные – приготовление.

7. Флюсы для лужения толсто пленочных интегральных гибридных микросхем – приготовление.

8. Шликеры для литья керамической пленки и стеклопленки из минеральных составляющих и растворителей на основе органических связок поливинилбутирала или акриловых связующих – приготовление.

9. Шликеры из масс СК и ВК-94-1, из форстеритовых масс – приготовление.

10. Электролиты для оксидных конденсаторов – приготовление.

§ 68. ПРИГOTOVITELЬ РАСТВОРОВ И СМЕСЕЙ

4-й разряд

Характеристика работ. Приготовление сложных растворов и смесей на оборудовании различного типа. Приготовление формовочных и литевых масс (шликеров) из различных марок керамических, алундовых, пьезокерамических, специальных и экспериментальных масс. Приготовление токопроводящих масс с различными удельными сопротивлениями. Получение порошкообразного молекулярного серебра и других материалов с промежуточным контролем чистоты получаемого материала. Приготовление низкотемпературного припоя, смесей из слюды ЭД-5 и ЭД-6 с наполнителями, порошка и связки. Расчет количества загружаемых компонентов согласно рецептуре. Корректировка рецептуры в зависимости от температуры окружающего воздуха с целью получения рабочей вязкости. Определение удельного сопротивления исходных материалов и качества массы при помощи различного контрольно-измерительного инструмента и приборов. Расчет рецептуры контактола с целью получения заданных параметров процентного содержания серебра, вязкости, силы сцепления и удельного сопротивления в зависимости от процента сухого остатка в лаке ЭП-96. Приготовление навесок с отвердителем.

Должен знать: устройство и правила наладки обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения различных контрольно-измерительных приборов и инструмента; порядок расчета состава компонентов по количеству и качеству; химические свойства реактивов; методы контроля вязкости, электропроводимости паст и удельного сопротивления исходных материалов; методы контроля тонины помола сыпучих материалов; допустимые отклонения от заданных качественных показателей готового продукта.

Примеры работ.

1. Компаунды многокомпонентные полиэфирные, эпоксидные – приготовление.

2. Литьевая масса М-7, шликеры для литья пьезокерамической пленки и многокомпонентные (более 10 компонентов) – приготовление.

3. Массы токопроводящие в порошкообразном состоянии – составление рецептуры для объемных резисторов.

4. Пасты для серебрения выводов, пасты ланолиновые, пасты из ферритовых масс № 1, 2 и 3 – приготовление.

5. Платиновая и палладиевая чернь, мелкодисперсное серебро – осаждение.

6. Растворы для золочения; спирт поливиниловый; суспензии для прямолинейной прямой «А» резисторов типов СП, ВК и ТК; суспензии для кривых «Б» и «В» по заданным номиналам – приготовление.

7. Ферритовые массы – помол пресс-порошков, приготовление порошка и связки, проверка полноты осаждения.

8. Эмульсии для покрытия заготовок плат и масок – приготовление.

§ 69. РЕЗЧИК РАДИОКЕРАМИКИ И ФЕРРИТОВ

1-й разряд

Характеристика работ. Резка сырых керамических и ферритовых трубок и стержней по заданным размерам на ручных приспособлениях и станках. Выборочная проверка длины трубок по шаблону. Укладка нарезанных трубок и стержней на противень. Подвяливание их на воздухе с последующей сушкой в сушильных шкафах и термостатах. Смазка поверхности ручных приспособлений.

Должен знать: основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения наиболее распространенных простых приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; наименование, обозначение и размеры керамических и ферритовых заготовок (трубки, стержни); способы укладывания, подвяливания и сушки трубок; требования к влажности заготовок.

Примеры работ.

Заготовки для конденсаторов КВК-2 – резка сырых заготовок.

§ 70. РЕЗЧИК РАДИОКЕРАМИКИ И ФЕРРИТОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Резка радиокерамики и ферритов на станках, полуавтоматах и автоматах по 11-12-му качествам. Подшлифовка заготовок по торцу. Резка обожженных стержней длиной 10-40 мм на станках с соблюдением размеров по длине. Установка и закрепление пластины под заданный размер. Заточка ножей. Выборочная проверка изделий по длине мерительным инструментом. Установка, закрепление и заточка абразивного диска. Нарезка канавок на керамических стержнях. Резка сырых керамических трубок на ручных приспособлениях, станках и автоматах с точным соблюдением размеров по длине и перпендикулярности торца трубки. Проверка, установка и смена режущих ножей. Настройка станков для резки.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений средней сложности, контрольно-измерительного инструмента; основные свойства обрабатываемых изделий; правила установки режущего инструмента; способы охлаждения обрабатываемого материала; назначение и свойства охлаждающих и смазывающих жидкостей; основные сведения о допусках и посадках, качествах и параметрах шероховатости.

Примеры работ.

1. Заготовки для резисторов – резка.

2. Трубки и стержни керамические, пьезокерамические и ферритовые – нарезка канавок различного профиля, резка на станках, автоматах и высокочастотном оборудовании.

3. Трубки малогабаритные типа СГМ (утильные), трубки крупногабаритные с внутренним диаметром от 15-70 мм – резка.

4. Трубки, стержни и пластины из ферритовых и различных керамических масс длиной от 5 до 60 мм с толщиной стенок 0,1-2 мм и допуском по длине $\pm 0,1$ мм – резка.

5. Цилиндры керамические – резка на кольца на специальных станках.

§ 71. РЕЗЧИК РАДИОКЕРАМИКИ И ФЕРРИТОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Резка обожженной радиокерамики и ферритов на заданные размеры с соблюдением допусков по 6-9-му качествам на полуавтоматах и автоматах. Подформовка по торцу. Установка, закрепление и заточка алмазных и абразивных дисков. Подбор режимов резки при переходе работы автомата с одной группы ТКЕ на другую. Устранение неполадок в работе полуавтоматов и автоматов.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство универсальных и специальных приспособлений, простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента; правила заточки и установки нормального и специального режущего инструмента; допуски, посадки, качества и параметры шероховатости; основные свойства обрабатываемых материалов.

Примеры работ.

1. Стержни диаметром до 2 мм и длиной от 0,8 до 12,5 мм, стержни трубчатые с толщиной стенки до 1 мм – резка.
2. Трубки керамические и ферритовые, стержни и пластины из различных керамических масс – резка на полуавтоматах и автоматах.

§ 72. СБОРЩИК ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Подготовка и комплектование деталей, изделий и узлов для сборки выпрямителей согласно рабочим чертежам. Определение пригодности деталей к сборке по внешнему виду. Сборка купроксных выпрямителей типа ВКВ с применением специальных приспособлений. Завальцовка на станке торцов выпрямителей. Изготовление корпусов из триацетатной пленки. Сборка таблеточных элементов в корпуса из пленки. Сборка и пайка октальной ножки с панелью с соблюдением необходимых размеров. Снятие неокрашенных селеновых выпрямителей на стяжной шпильке с конвейерной линии и разборка их по типам. Зачистка церезином. Проверка правильности сборки на пульте.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения специальных приспособлений, средней сложности контрольно-измерительного инструмента и приборов; сборочную и электрическую схемы выпрямителей; наименование и основные свойства применяемых материалов и деталей; краткие сведения по технологии изготовления выпрямителей; правила их хранения.

§ 73. СБОРЩИК ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Сборка модуляторных выпрямителей и мелких выпрямителей специального назначения. Герметизация модуляторов. Сборка и пайка герметизированных пакетных, таблеточных и специальной конструкции селеновых выпрямителей по чертежам. Сборка выпрямителей открытой конструкции на стяжной шпильке. Электросварка сложных деталей и узлов выпрямителей на электросварочной машине типа МТП-75-11 с подбором необходимого режима. Сборка и пайка перемычек на основание по принципиальной электрической схеме. Механическое соединение выводов и пайка мест соединения. Проверка основных электрических параметров выпрямителей на измерительном пульте. Проверка сваренных узлов на прочность и герметичность. Наладка электросварочной машины.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; назначение выпрямителей; правила сборки и проверки их основных электрических параметров; электрические схемы выпрямителей; рецептуру и правила приготовления заливочной массы для герметизации; классификацию селеновых элементов; основные сведения по технологии изготовления выпрямителей.

Примеры работ.

1. Блоки выпрямительные – сборка.
2. Корпуса – сварка с лапками.
3. Основания – сварка с кольцом.
4. Панели – монтаж и пайка ПОС-61; визуальный контроль люфта.
5. Столбы селеновые с основанием – монтаж.
6. Таблетки селеновые – набор в корпуса.
7. Элементы селеновые круглой и квадратной формы – набор на стяжную шпильку.

§ 74. СБОРЩИК ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

4-й разряд

Характеристика работ. Электросварка сложных деталей и узлов селеновых

выпрямителей специальной конструкции на электросварочных машинах типа МТПК-350-1, МРПК-600-1. Подбор и установка технологических параметров сварки (температура подогрева, период и частота импульса). Проверка качества сварки механическим испытанием.

Должен знать: устройство, электрические схемы, правила наладки и проверки на точность сварочных машин; способы монтажа узлов селеновых герметизированных выпрямителей специальной конструкции; назначение свариваемых узлов и изделий; значение прочности сварных соединений; методику определения качества сварки; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; основные сведения по электротехнике.

Примеры работ.

1. Выпрямители селеновые – сварка с октальной ножкой.
2. Основания – сварка с октальной ножкой и кольцом.

§ 75. СБОРЩИК РАДИОДЕТАЛЕЙ

1-й разряд

Характеристика работ. Сборка вручную простых деталей и узлов для конденсаторов, резисторов, плавких предохранителей и других радиодеталей. Выполнение простейших сборочных работ: пробивка отверстий, вставка штифтов, вкрутка втулок в корпуса электросоединителей. Подкручивание и установка вручную подстроечных конденсаторов на максимальную и минимальную емкости. Подготовка приспособлений, сборочного и измерительного инструмента к работе. Промывка контактов штырей в горячей воде и спиртобензиновой смеси.

Должен знать: основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения приспособлений, сборочного и измерительного инструмента; виды и назначение конденсаторов, резисторов, предохранителей и электросоединителей; наименование и маркировку применяемых материалов; наименование и назначение деталей, входящих в сборку; состав и способы приготовления клеящего состава.

Примеры работ.

1. Выводы анодные танталовых конденсаторов – нанесение рисок.
2. Выводы бумажных герметизированных конденсаторов в цилиндрическом корпусе – рихтовка на приспособлении или станке.
3. Выводы проволочные бумажных и металлобумажных конденсаторов различных типов – загибка и обрезка вручную.
4. Выводы флажковых секций бумажных конденсаторов различных типов – изготовление вручную.
5. Гайки крепежные – навинчивание на стержень бумажных и оксидных конденсаторов.
6. Конденсаторы бумажные, металлобумажные, слюдяные, герметизированные – сборка крышек с изоляторами и кольцами припоя вручную.
7. Конденсаторы керамические – накручивание гаек, контргаек.
8. Конденсаторы керамические, подстроечные – надевание колпачка с крышкой.
9. Лепестки изоляторов бумажных, пленочных и комбинированных конденсаторов в металлических прямоугольных корпусах – надевание вручную на трубочки.
10. Предохранители стеклянные – сборка.
11. Секции для оксидных конденсаторов – обертывание вручную бумагой или лакотканью.

§ 76. СБОРЩИК РАДИОДЕТАЛЕЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Сборка простых конденсаторов, резисторов, плавких предохранителей и других радиодеталей на полуавтоматах и приспособлениях вручную. Зенкование колпачков для предохранителей. Набор несложных контактов, штырей в изолятор, кондуктор вручную. Гибка, разворот хвостиков контактов в приспособлениях. Сборка корпуса с прижимом. Наполнение каналов стеклокерамических трубок токопроводящей композицией и вставка выводов вручную. Подбор по емкости и соединение в блоки секций конденсаторов.

Разметка по чертежам роторов и статоров подстроечных конденсаторов. Проверка радиодеталей на электроприборах по номиналам. Контрольные измерения электрических параметров на контрольно-измерительных приборах. Настройка оборудования и приборов. Определение по внешнему виду дефектов заготовок и изделий.

Должен знать: устройство и принцип действия применяемого оборудования; назначение и условия применения универсальных и специальных приспособлений; контрольно-измерительного и сборочного инструмента и приборов для измерения электрических параметров; номенклатуру собираемых изделий и технические требования, предъявляемые к ним; электрические параметры радиодеталей, их условные обозначения на чертежах и схемах.

Примеры работ.

1. Арматура блоков слюдяных конденсаторов – сборка с помощью ручного пресса и приспособления для развальцовки заклепок.
2. Выводы анодные оксидных конденсаторов – скрепление с анодом методом холодной сварки с применением эксцентриковых прессов.
3. Выводы танталовых и ниобиевых конденсаторов – рихтовка.
4. Втулки, оси, заклепки – расчеканка, развальцовка и обжимка на механических, электрических и пневматических приспособлениях и станках.
5. Конденсаторы бумажные различных типов – пооперационная и полная сборка вручную.
6. Конденсаторы высоковольтные керамические – армирование вручную с применением приспособлений.
7. Конденсаторы пленочные, комбинированные, оксидные – пооперационная сборка с применением прессов и клепальных станков.
8. Конденсаторы различных типов – сборка на поточных линиях вручную.
9. Конденсаторы танталовые – заливка электролита в корпус на установке дозирования.
10. Пакеты вакуумных конденсаторов – клепка.
11. Пакеты слюдяных конденсаторов – сборка в корпуса вручную с применением шаблонов и измерительного инструмента; обжатие с применением ручных станков, ножных пневматических прессов или специальных машин; сборка вручную и на полуавтоматах с измерением емкости и регулированием количества обкладок.
12. Панели ламповые, предохранители керамические – сборка.
13. Резисторы – армирование выводами на автоматах, полуавтоматах и агрегатах; раскалибровка по группам номиналов на электроизмерительных приборах; набивка; сборка в условиях массового производства; проверка на электрическую прочность.
14. Электросоединители низкочастотные, товары народного потребления (счетчики видеоманитофонов и др.) – сборка.
15. Элементы токопроводящие – приклейка к основаниям блоков-переходников.

§ 77. СБОРЩИК РАДИОДЕТАЛЕЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Сборка сложных конденсаторов, резисторов, плавких предохранителей, электросоединителей и других радиодеталей вручную с применением приспособлений, на полуавтоматах и сборочных автоматах. Обжатие пакетов конденсаторов на полуавтоматах и гнезд соединителей различных диаметров на специальных механизированных установках, полуавтоматах и автоматах. Загрузка полуавтомата и настройка счетчика на заданную емкость согласно схеме сборки. Остекловывание терморезисторов и коваровых чашек методом нанесения стеклянной суспензии. Загрузка покрытых чашек в керамические оправки, спекание в силитовой печи. Заварка терморезисторов в стеклянные корпуса, приварка траверс на станке точечной сварки. Измерение и проверка электрических параметров собираемых радиодеталей с помощью приборов. Настройка и регулирование электроизмерительных приборов в процессе измерений. Проверка ТКС, измерение ЭДС шумов на шумомере.

Должен знать: устройство, систему управления и правила настройки сборочных автоматов и агрегатов; устройство и условия применения контрольно-измерительных приборов; методы измерения электрических параметров подгонки в заданный номинал; виды брака и меры по его устранению; основные сведения по

электро- и радиотехнике.

Примеры работ.

1. Вставки наконечников (плавки) – сборка с использованием давления импульсного поля магнитно-импульсной установки.

2. Гнезда электросоединителей диаметром 1,0-12 мм – обжимка и контроль усилия расчленения.

3. Конденсаторы керамические – приклейка выводов на полуавтоматах с электронными блоками.

4. Конденсаторы малогабаритные – сборка в корпус вручную и на автоматической линии с проверкой электрических параметров и сортировкой по номиналам.

5. Конденсаторы подстроечные керамические – сборка вручную и на полуавтоматах с измерением электрических параметров и сортировкой по номиналам.

6. Конденсаторы специальные – сборка вручную и на полуавтоматах.

7. Пакеты конденсаторов стеклопленочных, стеклокерамических и монокристаллических – сборка на специальных полуавтоматах.

8. Переключатели диапазонов – регулирование переключения и исправление дефектов.

9. Предохранители стеклянных и керамических корпусов – сборка армированием.

10. Резисторы малогабаритные и прецизионные – сборка.

11. Резисторы остеклованные, терморезисторы размером не более 0,5 мм – заварка в стеклянные корпуса.

12. Резисторы переменные – проверка по кривой на осциллографе.

13. Резисторы пленочные, резисторы постоянные водоохлаждаемые большой мощности – сборка.

14. Решетки, рейки, детали и узлы конденсаторов – сборка с применением сварочных полуавтоматов и автоматов.

15. Электросоединители ГРПМ, РПМ, «Аметист» и др. – сборка.

§ 78. СБОРЩИК РАДИОДЕТАЛЕЙ

4-й разряд

Характеристика работ. Сборка особо сложных и малогабаритных конденсаторов, резисторов, электросоединителей и других радиодеталей, в том числе мощных резисторов и отдельных их узлов на автоматах, полуавтоматах и вручную с применением особо сложных приспособлений и инструмента. Полная сборка с подгонкой деталей конденсаторов переменной емкости с секциями более двух. Рихтовка и подбор пластин. Сборка статорных и роторных секций с пайкой. Общая сборка сложных конденсаторов – блоков с регулировкой зазоров и величины емкости. Проверка и измерение электрических и геометрических параметров на контрольно-измерительных приборах с подгонкой в заданный высокоточный номинал. Настройка оборудования, приборов и приспособлений в процессе работы. Изготовление сборочных приспособлений. Выбор последовательности сборочных работ. Определение по внешнему виду и с помощью приборов дефектов заготовок, изделий, материалов и компонентов.

Должен знать: принцип действия и правила наладки обслуживаемого оборудования; назначение, устройство и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов, специальных и универсальных приспособлений; технологию сборки; назначение радиодеталей и их узлов; свойства применяемых материалов и компонентов; качества (классы точности); методику расчетов по формулам и таблицам, необходимых для выполнения установленных работ; виды брака; основы технологии металлов и электротехники.

Примеры работ.

1. Блоки конденсаторов переменной емкости с червячным сцеплением (секциями до четырех) – сборка.

2. Конденсаторы, резисторы и другие малогабаритные детали – сборка вручную и на автоматах (полуавтоматах) с проверкой электрических параметров на приборах особо высокой точности и с рассортировкой по параметрам (номиналам).

3. Специальные радиодетали – сборка вручную, на автоматах и полуавтоматах.

4. Электросоединители сложной конструкции – сборка узлов регулировки контактного давления; установка и закрепление экранов электросоединителей типа РППМ27.

§ 79. ТЕРМИСТ КУПРОКСНЫХ И СЕЛЕНОВЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

1-й разряд

Характеристика работ. Подготовка медных заготовок (платы и шайбы) для купроксных выпрямителей к термообработке. Навешивание медных заготовок на приспособления. Обслуживание электропечей во время загрузки и выгрузки приспособлений с заготовками. Сушка термообработанных заготовок в сушильном шкафу.

Должен знать: основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения приспособлений и контрольно-измерительных приборов; наименование и маркировку обрабатываемых материалов; правила навешивания заготовок на приспособления.

§ 80. ТЕРМИСТ КУПРОКСНЫХ И СЕЛЕНОВЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Ведение процессов обезгаживания и первичной термообработки в электропечах алюминиевых листов для селеновых выпрямителей. Загрузка контейнера алюминиевыми листами и установка его в печь. Регулирование температуры электропечи терморегулятором.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; режим обезгаживания и первичной термообработки алюминиевых листов; назначение и условия применения контрольно-измерительных и регулирующих приборов; правила укладки термообработанных листов для последующих операций; основные свойства обрабатываемых материалов; основы термической обработки металла.

§ 81. ТЕРМИСТ КУПРОКСНЫХ И СЕЛЕНОВЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса термической обработки в электропечах мощностью 15 и 35 кВт крупных и мелких купроксных выпрямительных элементов. Обработка светочувствительных элементов. Закалка элементов в закалочной ванне. Загрузка в электропечи и выгрузка из них приспособлений с навешенными платами и шайбами, а также уложенными таблетками.

Должен знать: устройство электропечей для термической обработки; режимы термообработки; основные свойства обрабатываемых изделий; характер влияния на их качество температуры и времени выдержки в печах; устройство универсальных и специальных приспособлений, средней сложности контрольно-измерительных приборов.

§ 82. ТЕРМИСТ КУПРОКСНЫХ И СЕЛЕНОВЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса термической обработки различных купроксных выпрямительных элементов в электропечах. Определение по справочным таблицам температуры для термической обработки выпрямительных элементов в зависимости от температуры окружающей среды. Выявление неисправностей и устранение мелких неполадок в работе электропечей.

Должен знать: устройство, электрические схемы и способы наладки электрических печей различной мощности; правила пользования таблицами для пересчета температуры термообработки в зависимости от температуры окружающей среды; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; основы электротехники и термической обработки.

§ 83. ТЕРМИСТ НАФТАЛИНОВЫХ ПЕЧЕЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса вторичной термообработки селеновых элементов в нафталиновых печах. Укладка на конвейерную ленту печи селеновых элементов и снятие их. Укладка селеновых элементов на последующие операции.

Должен знать: основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования; режим термообработки; правила укладки элементов на конвейерную ленту; назначение кристаллизации и характер влияния на нее температуры и времени; назначение контрольно-измерительных и регулировочных приборов (контактный термометр, терморегулятор) и условия их применения.

§ 84. ТРАВИЛЬЩИК КУПРОКСНЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Химическое травление окисного слоя купроксных элементов методом погружения в растворы вручную приспособлений с изделиями для получения слоя закиси меди. Корректировка температуры ванн терморегулятором с применением контактного термометра. Определение удельного веса раствора ванн ареометром, степени освещенности ванн и помещения люксметром. Корректировка времени выдержки элементов в ваннах по секундомеру в соответствии с заданным режимом. Приготовление растворов травителей и кислот заданных концентраций и их корректировка.

Должен знать: устройство и принцип работы регуляторов температуры ванн; режимы химической обработки купроксных элементов; основные свойства купроксных выпрямителей; влияние на купроксные элементы качества растворов, температуры ванн и степени освещенности; химические свойства кислот, применяемых при травлении, действие их на обрабатываемую поверхность.

§ 85. ТРАВИЛЬЩИК РАДИОКЕРАМИКИ

2-й разряд

Характеристика работ. Травление, обезжиривание и промывка в дистиллированной воде деталей и изделий. Приготовление растворов для обезжиривания. Регулирование параметров травления по заданным режимам. Определение качества травления при помощи измерительного инструмента. Сушка деталей.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения контрольно-измерительного инструмента; основы технологических процессов травления, обезжиривания и очистки деталей; способы механической очистки и промывки в воде заготовок керамических деталей до и после травления.

§ 86. ТРАВИЛЬЩИК РАДИОКЕРАМИКИ

3-й разряд

Характеристика работ. Травление керамических изделий и деталей в плавиковой и других кислотах и растворах. Травление изделий из серебра в азотной кислоте. Обезжиривание, нейтрализация, промывка и протирка деталей. Подготовка ванн для травления изделий в кислотах и щелочах. Приготовление электролитов и растворов для травления. Фильтрация электролитов. Нейтрализация и регенерация отработанных электролитов и растворов. Обслуживание оборудования и приспособлений, применяемых при травлении, мойке и сушке.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; устройство простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента; порядок подготовки травильной ванны; технологию травления изделий в различных кислотах и растворах; химические и физические свойства кислот и щелочей; составы и свойства травильных и обезжиривающих растворов.

§ 87. ТРЕНИРОВЩИК РАДИОДЕТАЛЕЙ

Характеристика работ. Установка секций с конденсаторами в стенды для тренировки напряжением. Термотренировка в термостатах резисторов и слюдяных пластин для конденсаторов. Подключение изделий к зажимам стендов. Установка изделий в кассеты и кассет в стенды. Подмотка проводником полюсов изделий. Отсоединение и изъятие короткозамкнутых изделий. Загрузка в термостаты резисторов и серебряных слюдяных пластин. Доведение температуры до заданной и наблюдение за ней. Выдержка деталей в термостатах в течение установленного времени.

Должен знать: основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; режимы термотренировки и правила их регулирования; способы монтажа и демонтажа изделий в процессе тренировки; основные габариты и электрические характеристики тренируемых изделий.

Примеры работ.

1. Конденсаторы низковольтные, резисторы низкоомные – тренировка.
2. Резисторы постоянные проволочные, пленочные – термотренировка в термостатах.
3. Секции и оксидные конденсаторы различных типов – монтаж в кассеты или кассетные стенды и демонтаж.
4. Слюда серебряная для слюдяных опрессованных конденсаторов – термотренировка в термостатах.

§ 88. ТРЕНИРОВЩИК РАДИОДЕТАЛЕЙ

Характеристика работ. Электротренировка секций конденсаторов на специальных автоматах, полуавтоматах и установках. Регулирование расстояний между дисками автоматов и полуавтоматов по высоте секций, подлежащих тренировке. Установка секций в контакты автоматов и полуавтоматов. Проверка напряжения на зажимах, кассетах с помощью вольтметра и регулирующей аппаратуры. Включение транспортирующих устройств и установление необходимой скорости их движения. Выдержка изделий под напряжением в течение установленного времени. Снятие напряжения и разрядка изделий.

Должен знать: принцип действия обслуживаемых автоматов и полуавтоматов; правила подбора напряжения и работы на тренировочных стендах; режимы тренировки конденсаторных секций; таблицы значений тренировочных напряжений и длительности тренировки для каждого номинала радиодеталей; назначение и условия применения приборов и аппаратуры для измерения и регулирования напряжения.

Примеры работ.

1. Резисторы – тренировка напряжением на стендах в серийном и массовом производстве.
2. Секции металлобумажных конденсаторов различных типов – тренировка напряжением на полуавтоматическом оборудовании; электротренировка на автоматах, пробойных установках с тренировочными колодками.
3. Слюда серебряная для слюдяных конденсаторов – термотренировка в туннельных печах.

§ 89. ТРЕНИРОВЩИК РАДИОДЕТАЛЕЙ

Характеристика работ. Электротренировка секций конденсаторов и резисторов на специальных тренировочных стендах и автоматах с применением измерительных приборов. Настройка стендов на заданный режим. Включение и доведение тренировочного напряжения до величины, заданной для данного номинала. Тренировка и термоэлектротренировка изделий в течение установленного времени. Выявление и изъятие вышедших из строя изделий. Выборочная проверка конденсаторов на ток утечки с помощью измерительного моста. Устранение мелких неисправностей в работе стендов. Выписка паспортов на каждую партию изделий.

Должен знать: устройство, схемы электропитания тренировочных стендов,

регулирующей аппаратуры и контрольно-измерительных приборов; режим тренировки (напряжение, продолжительность, температура) изделий; правила работы на высоковольтных установках, генераторах постоянного и выпрямителях переменного тока; способы измерения электрических параметров изделий.

Примеры работ.

1. Конденсаторы оксидные и микромодульные, секции оксидных конденсаторов – тренировка.
2. Резисторы, конденсаторы тонкопленочные – электротренировка.
3. Сопротивления пленочные и проволочные – тренировка на автоматах.

§ 90. ФОРМОВЩИК АНОДОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Электрохимическая формовка анодов танталовых и оксидно-полупроводниковых алюминиевых конденсаторов. Приготовление и заливка электролита в ванны. Регулировка и подача напряжения на ванны. Контроль температуры электролита. Проверка реакции среды электролита при помощи универсальной индикаторной бумаги.

Должен знать: устройство и правила подналадки обслуживаемого оборудования; электрическую схему подключения агрегатов и щита управления с приборами; таблицы формовочных напряжений и режимы формовки; правила регулирования напряжения; состав, способы приготовления и корректировки формовочных электролитов; технические характеристики формованных анодов.

§ 91. ФОРМОВЩИК СЕЛЕНОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса формовки селеновых элементов и выпрямителей на вертикальных формовочных стендах с водяным охлаждением. Загрузка и разгрузка стендов. Подбор и регулирование режима формовки. Определение качества формовки по результатам измерений электрических параметров.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов (амперметр, вольтметр, секундомер); параметры формовки селеновых элементов и выпрямителей; характер влияния на качество формовки напряжения, силы тока, продолжительности формовки, охлаждения и стабилизации; основные свойства селеновых элементов; систему рециркуляции охлаждения верхних плит; основные свойства обрабатываемых материалов.

§ 92. ФОРМОВЩИК СЕЛЕНОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса формовки селеновых элементов с самостоятельным подбором оптимального режима подмагничивания дросселей насыщения. Определение величины формовочного напряжения в зависимости от качества поданных на формовку элементов.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство блокировочной и пусковой аппаратуры, специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов; допустимые величины электрических параметров формуемых изделий; основные законы электротехники.

§ 93. ФОРМОВЩИК СЕЛЕНОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Формовка селеновых элементов на формовочных стендах с водяным и воздушным охлаждением и различными электрическими схемами. Формовка на постоянном токе и высоковольтная импульсная формовка. Самостоятельный подбор оптимальных режимов формовки (напряжения и времени) на

формовочных стендах со схемами встречного включения. Регулировка системы подмагничивания дросселей насыщения. Управление блоком высокого напряжения импульсов для импульсной формовки. Зарядка и разрядка стендов. Контроль за подводимым током и напряжением по показаниям приборов.

Должен знать: устройство и способ наладки обслуживаемого оборудования; устройство блокировочной и пусковой аппаратуры; схемы формовки выпрямительных элементов различных размеров; допустимые величины электрических параметров формуемых элементов; влияние технологических параметров (времени, температуры, электрических нагрузок) на электропараметры выпрямительных элементов; основные законы электротехники.

§ 94. ФОРМОВЩИК ФОЛЬГИ

2-й разряд

Характеристика работ. Электрохимическая подформовка фольги для электролитических конденсаторов на агрегате динамической подформовки. Проверка соответствия коэффициента травления и ширины фольги заданному типономиналу конденсатора. Приготовление и заливка электролита в ванны. Чистка и подготовка агрегата формовки к пуску. Протягивание лент через ванны. Регулирование натяжения фольги. Корректировка электролита.

Должен знать: устройство и принцип действия агрегата динамической подформовки; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; способ определения скорости движения фольги; технические характеристики подформованной фольги по всем номиналам; состав, способы приготовления и корректировки подформовочного электролита; методы проверки качества фольги.

§ 95. ФОРМОВЩИК ФОЛЬГИ

3-й разряд

Характеристика работ. Электрохимическая формовка и подформовка алюминиевой фольги для электролитических конденсаторов всех типов на агрегатах динамической формовки. Наблюдение за нагрузкой генераторов в кварцевых ваннах и регулирование отклонений от установленных параметров. Корректировка формовочного электролита по результатам химических анализов.

Должен знать: устройство и правила подналадки обслуживаемого оборудования; электрическую схему подключения агрегатов и щита управления с приборами; режимы формовки; правила регулирования напряжения; состав, способы приготовления и корректировки формовочных электролитов; технические характеристики формованной алюминиевой фольги по всем номиналам; таблицы формовочных напряжений, правила выполнения контрольных химических анализов на примеси.

§ 96. ШООПИРОВЩИК ЭЛЕМЕНТОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Нанесение шоопсплава на светочувствительные элементы. Нанесение катодного пятна на селеновые заготовки на специальных установках с применением контрольно-измерительных приборов и регулирующей аппаратуры (амперметр, манометр, вольтметр, термopара, термометр, шибер вытяжной вентиляции, штангенциркуль). Поддержание в процессе работы температуры нагрева и уровня шоопсплава в тигле, а также давления и температуры подогрева чистого воздуха. Регулирование расположения сопла пульверизатора для распыления шоопсплава, скорости движения транспортера, отсоса металлической пыли.

Должен знать: устройство и правила настройки установок для шоопирования; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов, регулирующей аппаратуры; способы нанесения катодного пятна мелкозернистой структуры требуемой толщины и прочности сцепления; основные свойства обрабатываемых материалов.

§ 97. ШООПИРОВЩИК ЭЛЕМЕНТОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Нанесение катодного пятна на алюминиевые пластины, покрытые селеном, способом распыления на полуавтоматах и автоматах. Подготовка агрегата к работе. Загрузка заготовок. Регулировка температуры сплава, скорости движения конвейерной ленты, давления воздуха. Определение толщины и зернистости покрытия.

Должен знать: устройство, кинематику, электрические схемы, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов и регулирующей аппаратуры; конструкцию универсальных и специальных приспособлений; методы измерений.

§ 98. ШООПИРОВЩИК ЭЛЕМЕНТОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Нанесение катодного пятна олово-кадмиевого сплава с примесью таллия и висмута на алюминиевые пластины, покрытые селеном, способом распыления на полуавтоматических и автоматических агрегатах конвейерного типа. Подготовка автомата к работе: настройка и регулирование электронных терморегуляторов пультов питания; подбор скорости движения конвейера для получения заданной толщины нанесенного слоя; настройка распылителя. Загрузка заготовок. Визуальный контроль внешнего вида покрытия. Контроль толщины нанесенного слоя с помощью контрольно-измерительных приборов.

Должен знать: устройство автоматических и полуавтоматических установок для нанесения покрытия; способы настройки, отладки и регулировки электронных терморегуляторов; методы и способы нанесения покрытий заданной толщины, структуры и зернистости; влияние структуры зерна на характеристику селеновых выпрямителей; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; основные физико-химические свойства применяемых материалов.

§ 99. ЭМАЛИРОВЩИК РЕЗИСТОРОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Эмалирование трубчатых проволочных резисторов диаметром 30 мм, длиной 180 мм с различным диаметром намотанной проволоки. Подбор стержней по диаметру трубок резистора. Определение тонины помола и влажности порошка эмали.

Должен знать: назначение и правила эксплуатации эмалировочных печей, контрольно-измерительных приборов и инструмента; режим эмалирования; влияние влажности порошка на температуру плавки эмали.

§ 100. ЭМАЛИРОВЩИК РЕЗИСТОРОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Эмалирование трубчатых проволочных и остеклованных резисторов в электрических печах различного типа. Регулирование температуры в печах в зависимости от размеров и толщины керамических трубок и остеклованных резисторов, температуры плавления эмали. Определение прочности эмалевой оболочки.

Должен знать: устройство и принцип действия эмалировочных печей; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов и приспособлений; технологические параметры эмалирования; свойства применяемых материалов; способы определения прочности эмалевой оболочки.

Примеры работ.

Резисторы трубчатые диаметром 25 мм, длиной 60 мм – эмалирование.

§ 101. ЭМАЛИРОВЩИК РЕЗИСТОРОВ

Характеристика работ. Эмалирование остеклованных, секционных, регулируемых, плоских резисторов, потенциометров и других изделий сложной конфигурации. Подбор режимов эмалирования в зависимости от типа эмалевого покрытия. Контроль технологических параметров при помощи пирометра, гальванометра, термопары.

Должен знать: конструкцию, электрические схемы и правила эксплуатации обслуживаемого оборудования; устройство и условия применения контрольно-измерительных приборов; методы определения оптимальных режимов эмалирования; основы термопроцессов.

ПЕРЕЧЕНЬ

наименований профессий рабочих, предусмотренных настоящим разделом, с указанием их наименований по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.

№ п/п	Наименование профессий рабочих, помещенных в настоящем разделе	Диапазон разрядов	Наименование профессий рабочих по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.	Диапазон разрядов	Номер выпуска ЕТКС	Сокращенное наименование раздела
1	2	3	4	5	6	7
1.	Аппаратчик по нанесению покрытий	3-6	Аппаратчик	2-6	20	Радиодетали
2.	Аппаратчик по регенерации селена	2-4	Аппаратчик по регенерации селена	2-4	20	»
3.	Аппаратчик по регенерации серы	2	Аппаратчик по регенерации серы	2	20	»
4.	Аппаратчик-сернильщик	2-3	Аппаратчик-сернильщик	2-3	20	»
5.	Вальцовщик керамической пленки	1-3	Вальцовщик керамической пленки	1-3	20	»
6.	Варщик селена	2-4	Варщик селена	2-4	20	»
7.	Заварщик изоляторов	2-3	Заварщик изоляторов	2-3	20	»
8.	Заготовщик	2-3	Заготовщик	2-3	20	»
9.	Зачистщик	1-4	Зачистщик	1-4	20	»
10.	Испытатель вакуумных покрытий	2-4	Испытатель вакуумных покрытий (тонких пленок)	2-4	20	»
11.	Испытатель сelenового производства	2-5	Испытатель сelenового производства	2-5	20	»
12.	Катализаторщик	2	Катализаторщик	2	20	»
13.	Клейщик-опрессовщик	2-3	Клейщик-опрессовщик	2-3	20	»
14.	Литейщик радиокерамики и ферритов	2-5	Литейщик радиокерамики и ферритов	2-5	20	»
15.	Монтажник	2-3	Монтажник сelenовых	2-3	20	»

· селеновых выпрямителей		выпрямителей			
16 Монтажник · элементов памяти на ферритах	2-6	Монтажник элементов памяти на ферритах	2-6	20	»
17 Навивщик · магнитопроводов	3-5	Навивщик магнитопроводов	3-5	20	»
18 Обжигальщик · радиокерамики, пьезокерамики и ферритов	2-5	Обжигальщик радиокерамики, пьезокерамики и ферритов	2-5	20	»
19 Оператор-намазчик ·	2-3	Оператор-намазчик	2-3	20	»
20 Оператор-нарезчик ·	2-4	Оператор-нарезчик	2-3	20	»
21 Паяльщик · радиодеталей	2-4	Паяльщик радиодеталей	1-3	20	»
22 Плавильщик · шоопсплава и висмута	2-4	Плавильщик шоопсплава и висмута	2-4	20	»
23 Полимеризаторщик ·	2-3	Полимеризаторщик	2-3	20	»
24 Приготовитель · растворов и смесей	2-4	Приготовитель растворов и смесей	1-4	20	»
25 Резчик · радиокерамики и ферритов	1-3	Резчик радиокерамики и ферритов	1-3	20	»
26 Сборщик · выпрямителей	2-4	Сборщик выпрямителей	2-3	20	»
		Сварщик выпрямителей	3-4	20	»
27 Сборщик · радиодеталей	1-4	Обжимщик электросоединителей	3	20	»
		Остекловщик резисторов	3	20	»
		Сборщик радиодеталей	1-4	20	»
28 Термист · купроксных и селеновых выпрямителей	1-4	Термист купроксных и селеновых выпрямителей	1-4	20	»
29 Термист · нафталиновых печей	2	Термист нафталиновых печей	2	20	»
30 Травильщик · купроксных выпрямительных элементов	3	Травильщик купроксных выпрямительных элементов	3	20	»
31 Травильщик · радиокерамики	2-3	Травильщик радиокерамики	2-3	20	»
32 Тренировщик · радиодеталей	1-3	Тренировщик радиодеталей	1-3	20	»
33 Формовщик анодов ·	3	Формовщик анодов	3	20	»

34	Формовщик · селеновых элементов	2-4	Формовщик селеновых элементов	2-4	20	»
35	Формовщик фольги ·	2-3	Формовщик фольги	2-3	20	»
36	Шоопировщик · элементов	3-5	Шоопировщик элементов	3-5	20	»
37	Эмалировщик · резисторов	2-4	Эмалировщик резисторов	2-4	20	»

ПЕРЕЧЕНЬ

наименований профессий рабочих, предусмотренных действовавшим выпуском и разделом ЕТКС, с указанием измененных наименований профессий, выпусков и разделов, в которых они включены

№ п/п	Наименование профессий рабочих по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.	Диапазон разрядов	Наименование профессий рабочих, помещенных в действующих выпусках и разделах ЕТКС	Диапазон разрядов	Номер выпуска ЕТКС	Сокращенное наименование раздела
1	2	3	4	5	6	7
1.	Аппаратчик	2-6	Аппаратчик химводоочистки	1-4	1	Общие отраслей экономики
			Аппаратчик по нанесению покрытий	3-6	20	Радиодетали
2.	Аппаратчик по регенерации селена	2-4	Аппаратчик по регенерации селена	2-4	20	»
3.	Аппаратчик по регенерации серы	2	Аппаратчик по регенерации серы	2	20	»
4.	Аппаратчик-сернильщик	2-3	Аппаратчик-сернильщик	2-3	20	»
5.	Вальцовщик керамической пленки	1-3	Вальцовщик керамической пленки	1-3	20	»
6.	Варщик селена	2-4	Варщик селена	2-4	20	»
7.	Галтовщик радиодеталей	1-2	Галтовщик	1-4	20	Общие электронной техники
8.	Заварщик изоляторов	2-3	Заварщик изоляторов	2-3	20	Радиодетали
9.	Завальцовщик радиодеталей	1-2	Завальцовщик	1-4	2	Котельные
10	Заготовщик ·	2-3	Заготовщик	2-3	20	Радиодетали
11	Зачистщик ·	1-4	Зачистщик	1-4	20	»
12	Измеритель · выпрямителей и элементов	2-4	Измеритель электрофизических параметров изделий электронной техники	2-6	20	Общие электронной техники
13	Измеритель	2-5	Измеритель	2-6	20	То же

· электрических параметров радиодеталей		электрофизических параметров изделий электронной техники			
14 Испытатель · вакуумных покрытий (тонких пленок)	2-4	Испытатель вакуумных покрытий	2-4	20	Радиодетали
15 Испытатель · селенового производства	2-5	Испытатель селенового производства	2-5	20	»
16 Калибровщик · магнитопроводов	3-4	Калибровщик магнитопроводов и слюды	2-4	20	Общие электронной техники
17 Калибровщик · слюды	2-3	Калибровщик магнитопроводов и слюды	2-4	20	То же
18 Катализаторщик ·	2	Катализаторщик	2	20	Радиодетали
19 Клейщик - · опрессовщик	2-3	Клейщик-опрессовщик	2-3	20	»
20 Литейщик · радиокерамики и ферритов	2-5	Литейщик радиокерамики и ферритов	2-5	20	»
21 Монтажник · селеновых выпрямителей	2-3	Монтажник селеновых выпрямителей	2-3	20	»
22 Монтажник · элементов памяти на ферритах	2-6	Монтажник элементов памяти на ферритах	2-6	20	»
23 Навивщик · магнитопроводов	3-5	Навивщик магнитопроводов	3-5	20	»
24 Намотчик · резисторов	1-3	Намотчик резисторов, секций конденсаторов, спиралей и сеток	2-5	20	Общие электронной техники
25 Намотчик секций · конденсаторов	2-3	Намотчик резисторов, секций конденсаторов, спиралей и сеток	2-5	20	То же
26 Обжигальщик · радиокерамики, пьезокерамики и ферритов	2-5	Обжигальщик радиокерамики, пьезокерамики и ферритов	2-5	20	Радиодетали
27 Обжимщик · электросоединителей	3	Сборщик радиодеталей	1-4	20	»
28 Оператор - · намазчик	2-3	Оператор-намазчик	2-3	20	»
29 Оператор - · нарезчик	2-3	Оператор нарезчик	2-4	20	»
30 Остекловщик · резисторов	3	Сборщик радиодеталей	1-4	20	»
31 Парафинировщик	1-2	Парафинировщик	2-3	1	Общие отраслей

.					ЭКОНОМИКИ
32 Паяльщик . радиодеталей	1-3	Паяльщик радиодеталей	2-4	20	Радиодетали
33 Плавильщик . шоопсплава и висмута	2-4	Плавильщик шоопсплава и висмута	2-4	20	»
34 Полимеризаторщи . к	2-3	Полимеризаторщик	2-3	20	»
35 Приготовитель . растворов и смесей	1-4	Приготовитель растворов и смесей	2-4	20	»
36 Пропитчик .	1-4	Пропитчик	1-4	20	Общие электронной техники
37 Резчик . магнитопроводов	3-5	Резчик изделий	2-5	20	То же
38 Резчик . радиокерамики и ферритов	1-3	Резчик радиокерамики и ферритов	1-3	20	Радиодетали
39 Сборщик . выпрямителей	2-3	Сборщик выпрямителей	2-4	20	»
40 Сборщик . радиодеталей	1-4	Сборщик радиодеталей	1-4	20	»
41 Сварщик . выпрямителей	3-4	Сборщик выпрямителей	2-4	20	»
42 Станочник по . обработке керамики	2-5	Станочник широкого профиля	2-8	2	Механическая обработка
43 Термист . купроксных и селеновых выпрямителей	1-4	Термист купроксных и селеновых выпрямителей	1-4	20	Радиодетали
44 Термист . нафталиновых печей	2	Термист нафталиновых печей	2	20	»
45 Травильщик . купроксных выпрямительных элементов	3	Травильщик купроксных выпрямительных элементов	3	20	»
46 Травильщик . радиокерамики	2-3	Травильщик радиокерамики	2-3	20	»
47 Травильщик . фольги	2-3	Травильщик	2-5	2	Металлопокрытия
48 Тренировщик . радиодеталей	1-3	Тренировщик радиодеталей	1-3	20	Радиодетали
49 Формовщик . анодов	3	Формовщик анодов	3	20	Радиодетали
50 Формовщик . радиокерамики	2-5	Формовщик изделий строительной керамики	2-6	42	Керамика
51 Формовщик . селеновых элементов	2-4	Формовщик селеновых элементов	2-4	20	Радиодетали
52 Формовщик	2-3	Формовщик фольги	2-3	20	»

· фольги					
53 Шоопировщик · элементов	3-5	Шоопировщик элементов	3-5	20	»
54 Эмалировщик · резисторов	2-4	Эмалировщик резисторов	2-4	20	»

ЭЛЕКТРОВАКУУМНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

ТАРИФНО-КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

§ 1. АКВАДИРОВЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Нанесение вручную и на специальном оборудовании покрытий (аквадаг, окислы) на детали и узлы электровакуумных приборов, в том числе в труднодоступных для покрытия местах, с соблюдением допусков на линейные размеры и параметры покрытия. Нанесение покрытий разных по составу и назначению, с взаимосвязанными размерами. Выполнение работ по аквадированию изделий при разработке новых технологических процессов. Заливка суспензии в бачки. Промывка бачков.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемых установок для нанесения сложных покрытий; устройство вспомогательного оборудования, приспособлений и контрольно-измерительных приборов; различные способы и режимы аквадирования; основные свойства суспензий, паст для покрытий и их составных частей.

Примеры работ.

1. Кинескопы телевизионные – нанесение наружного токопроводящего покрытия методом пульверизации.

2. Колбы высоковольтных счетчиков – нанесение графита на внутреннюю поверхность.

3. Колбы электронно-лучевых трубок – нанесение вручную внутренних и наружных чередующихся и сплошных слоев покрытий методами намазки или наполнения.

4. Поглотители СВЧ-энергии – нанесение паст на основе катодно-графитовых препаратов методом пульверизации вручную и на полуавтомате.

5. Приборы электронно-оптические – наружное аквадирование и лакировка кистью и пульверизатором.

§ 2. АКВАДИРОВЩИК

4-й разряд

Характеристика работ. Нанесение вручную с применением специальных приспособлений и на оборудовании сложных покрытий (спиралевидных) из аквадажных суспензий на специальные электровакуумные приборы с особо точным соблюдением межвитковых расстояний с допусками по 7-9-му качествам.

Должен знать: устройство и правила наладки обслуживаемого оборудования и приспособлений; устройство, назначение и условия применения сложных контрольно-измерительных приборов; основы химических процессов в производстве электровакуумных приборов.

Примеры работ.

1. Кинескопы цветные – нанесение аквадага на конус; нанесение полупроводящих и проводящих покрытий на конус и горловину.

2. Колбы электронно-лучевых трубок специального назначения – нанесение спиралевидных покрытий.

3. Стержни ситалловые – нанесение поглотителя СВЧ-энергии на держатели спирали методом пиролиза метана и доводка сопротивления поглотителя.

4. Трубки кварцевые – наружное аквадирование пульверизатором, полировка, замер сопротивлений.

§ 3. АЛУНДИРОВЩИК

Характеристика работ. Нанесение изоляционных покрытий на подогреватели и проволоку методом пульверизации, электрофореза, механического протягивания.

Должен знать: назначение и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения наиболее распространенных приспособлений и контрольно-измерительных приборов (весы, лупа, термометр); составы и свойства суспензий для покрытий; способы контроля качества покрытий; назначение покрытий и влияние их качества на работу электровакуумных приборов.

Примеры работ.

1. Подогреватели – зажим в клине для покрытия при работе на автоматах.
2. Подогреватели складчатые – алундирование методом электрофореза, формовка и зачистка концов.
3. Проволока – определение привеса изоляционного покрытия.

§ 4. АЛУНДИРОВЩИК

Характеристика работ. Нанесение покрытий на подогреватели сложных типов. Многослойное покрытие проволоки на многоручейковой машине. Регулирование и настройка оборудования при изменении режима покрытий. Корректировка паст и суспензий в зависимости от условий покрытия.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство специальных приспособлений, контрольно-измерительных приборов и инструмента; основные принципы определения режимов покрытия в зависимости от вида (типа) подогревателей; влияние внешних факторов (температура, влажность) на состав суспензий; изменения основных свойств покрытия при различных режимах работы.

Примеры работ.

1. Подогреватели многошлейфовые складчатые – алундирование методом электрофореза (подмазка «головок»).
2. Подогреватели монофилярные, навитые на керамические держатели – изготовление с последующей подмазкой концов подогревателей изоляционной массой.

§ 5. АЛУНДИРОВЩИК

Характеристика работ. Изготовление опытных миниатюрных подогревателей. Нанесение покрытий с допусками на толщину по 7-му качеству. Многослойное покрытие подогревателей методами электрофореза и пульверизации. Покрытие алундом проволоки для подогревателей на многоручейковой машине. Проверка качества навивки подогревателей на керамических держателях. Определение формоустойчивости алундированных подогревателей. Измерение омического сопротивления.

Должен знать: устройство, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; свойства проволоки для изготовления подогревателей; устройство, назначение и условия применения сложных контрольно-измерительных приборов; принципы выбора и регулирования режимов процесса электрофореза; методы корректировки состава покрытий в зависимости от сложности формы покрываемых подогревателей; основные законы электротехники и электрохимии.

Примеры работ.

1. Подогреватели бифилярные с малым шагом навивки и расстоянием между витками – покрытие опрыскиванием вручную.
2. Подогреватели малогабаритные: монофилярные, многопетельные, складчатые – алундирование на станках.
3. Подогреватели миниатюрные – многослойное покрытие методом электрофореза с жесткими допусками.
4. Подогреватели пластинчатые – многослойное покрытие методом пульверизации.
5. Подогреватели спиральные монофилярные, навитые на керамические керны –

изготовление с последующей подмазкой вручную концов, выходящих из керамики, изоляционной пастой.

§ 6. АЛУНДИРОВЩИК

5-й разряд

Характеристика работ. Изготовление подогревательных узлов с изоляционной массой из спеченного сфероидизированного алунда и с плавленной изоляционной массой на основе окиси иттрия и алунда для высокотемпературных и сильноточных катодно-подогревательных узлов миниатюрных размеров для приборов СВЧ. Изготовление подогревателей с допуском на разброс сопротивления до 1 %. Измерение сопротивления подогревателей с точностью до 0,5 % с помощью цифровых приборов и коммутационной оснастки. Корректировка сопротивления подогревателей путем изменения его параметров. Изготовление порошка изоляционной массы. Приготовление составов для заливки. Заливка подогревателей. Плавление изоляционной массы (эвтектика с примесью алунда) с самостоятельным подбором температурного режима. Изготовление алундированных подогревателей сложной формы (эллиптические спирали). Приготовление паст для электрофорезного покрытия. Измерение электропроводимости исходных материалов и паст. Нанесение покрытия на подогреватели сложной формы методом электрофореза с разбросом по толщине не более 0,005 мм. Контроль качества конечного продукта по температуре его плавления.

Должен знать: устройство оборудования для изготовления подогревательных узлов и способы его наладки; устройство, пределы измерения и погрешности контрольно-измерительной аппаратуры (приборы для измерения электропроводимости, кислотности, вязкости, электрического сопротивления); технологию спекания порошковых материалов; способы контроля качества подогревательных узлов; принцип работы рентгенотелевизионного микроскопа; физико-химические свойства материалов, используемых при изготовлении подогревательных узлов; основные законы электрохимии.

Примеры работ.

Подогреватели миниатюрные сложной формы – нанесение алундового покрытия с разбросом по толщине не более 0,005 мм и сопротивлению – ± 1 %.

§ 7. ЗАВАРЩИК НА ВЫСОКОЧАСТОТНОМ ИНДУКТОРЕ

2-й разряд

Характеристика работ. Сварка металлических деталей и узлов средней сложности со стеклом путем разогрева токами высокой частоты (ТВЧ) с последующим отжигом. Напайка штенгелей путем разогрева газовой горелкой. Окисление деталей нагревом токами высокой частоты.

Должен знать: устройство и принцип действия высокочастотного генератора; режимы нагрева свариваемых деталей и узлов; основные свойства и марки свариваемых стекла и металла; правила пользования газовой горелкой; способы обрезки стекла.

§ 8. ЗАВАРЩИК НА ВЫСОКОЧАСТОТНОМ ИНДУКТОРЕ

3-й разряд

Характеристика работ. Сварка сложных металлических деталей со стеклом на установках ТВЧ с соблюдением размеров по 11–13-му качествам. Сварка металлических штенгелей, штуцеров со стеклом при помощи газовой горелки и общим нагревом токами высокой частоты. Регулирование режима высокочастотной заварки, температуры и формы пламени газовой горелки.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования, способы и режимы отжига стекла при напайке; устройство специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; основные сведения по электро- и термообработке вакуумных материалов.

Примеры работ.

Корпуса и переходы электронно-оптических преобразователей – сварка

держателя и коварового кольца со стеклянным кольцом; сварка стеклянного кольца с оправой.

§ 9. ЗАВАРЩИК НА ВЫСОКОЧАСТОТНОМ ИНДУКТОРЕ

4-й разряд

Характеристика работ. Сварка сложных металлических деталей и узлов со стеклом на установках ТВЧ с соблюдением размеров по 6–10-му квалитетам. Сварка штуцеров выводов и вводов, крышек, наконечников и штуцеров откачки с корпусом. Сварка диафрагм, анодов и других деталей сложной конфигурации и небольших размеров. Вварка металлических держателей в оболочки электровакуумных приборов с точным расположением места вварки. Заварка стеклянных дисков в металлические колбы. Термодиффузионная сварка металлических деталей под давлением на установках термодиффузионной сварки. Сварка деталей из никеля и его сплавов под давлением при помощи нагрева токами высокой частоты. Регулирование режимов сварки. Подналадка установок.

Должен знать: устройство высокочастотных полуавтоматических установок; правила определения режима нагрева свариваемых деталей и узлов токами высокой частоты; влияние температуры, времени разогрева стекла и металла и защитной среды на качество и форму спая; способы и правила загрузки и центровки деталей и узлов в приспособлениях; назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента.

Примеры работ.

1. Преобразователи электронно-оптические – сварка цилиндра с катодом.
2. Трубки специальные электронно-лучевые – вварка держателей в стакан; вварка анодного вывода в дно колбы.
3. Фотозлектронные умножители – заварка плоского стекла и кольца в колбу.

§ 10. ЗАВАРЩИК НА ВЫСОКОЧАСТОТНОМ ИНДУКТОРЕ

5-й разряд

Характеристика работ. Высокочастотная сварка металлических деталей и узлов сложной конфигурации и больших размеров, сложных узлов ФЭУ и металлостеклянных оболочек с количеством заварочных швов не менее 3. Сварка различными припоями в смеси газов (формиргаз) металлических деталей. Сварка изделий из тугоплавких металлов с тугоплавкими стеклами в виде тонких пленок. Самостоятельная наладка высокочастотного генератора. Демонтаж изделий.

Должен знать: устройство высокочастотных генераторов и индукторов различных типов; процесс индукционного нагрева металлов; правила определения режимов заварки для различных марок стекла и металла; способы визуального определения температуры разогрева стекла и металла во время заварки; свойства припоев; влияние примесей в формиргазе на качество спаев; основы электро- и радиотехники в пределах выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Баллоны МКЛ с анодом, лампы типа Ш-2А, приборы МКЛ, рукава накаливающие – высокочастотная сварка.
2. Преобразователи электронно-оптические – заварка перехода.

§ 11. ЗАВАРЩИК НА ВЫСОКОЧАСТОТНОМ ИНДУКТОРЕ

6-й разряд

Характеристика работ. Высокочастотная сварка мощных, сложных и особо ответственных генераторных приборов и приборов СВЧ, приборов ФЭП с числом швов не менее 5, расположенных на близком расстоянии друг от друга. Высокочастотная сварка деталей, генераторных приборов, рентгеновских электронно-оптических преобразователей и приборов ЛБВ с высокотемпературными стеклами различных марок и конфигурации с различными коэффициентами линейного расширения. Высокочастотная сварка анодных блоков опытных образцов магнетронов со стеклом в атмосфере формиргаза. Экспериментальные работы по высокочастотной сварке тугоплавкими припоями в формиргазе. Самостоятельное

регулирование режимов окисления и восстановления поверхности изделий из тугоплавких металлов во время пайки.

Должен знать: конструкцию высокочастотных генераторов и индукторов различной мощности и степени применения; принципы подбора индукторов в зависимости от конструкции свариваемого узла и свариваемых материалов; правила выбора режимов сварки при выполнении экспериментальных работ; способы снятия напряжения в местах спаев стекла с металлом; методику проверки качества спаев; химико-физические свойства вакуумных материалов; основы вакуумной техники.

Примеры работ.

1. Преобразователи рентгеновские электронно-оптические – вварка коваровых тоководов в стеклооболочку; сварка металлической обечайки с конусом и экраном.

2. Преобразователи электронно-оптические – заварка корпуса на установках ТВЧ.

§ 12. ЗАВАРЩИК ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Заварка малогабаритных радиоламп, тиратронов и других аналогичных электровакуумных приборов с плоскими ножками на многошпиндельных полуавтоматах. Заварка ламп с гребешковыми ножками совместно с заварщиком электровакуумных приборов более высокой квалификации или самостоятельно на оборудовании с автоматическим съемом заваренных ламп. Очистка шпинделей полуавтоматов и их загрузка собранными ножками. Загрузка и разгрузка печей подогрева и отжига ножек и ламп.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемых заварочных автоматов и полуавтоматов; устройство газовых горелок и способы регулирования пламени при заварке; методы и режимы огневой обработки стекла при заварке; правила загрузки заварочных автоматов и полуавтоматов ножками (собранными) и колбами; отличительные признаки ножек и колб различных типов ламп.

Примеры работ.

1. Колбы – обрезка на станке в размер, заварка ножек.

2. Лампы газоразрядные с неоновым наложением; лампы приемно-усилительные малогабаритные – заварка на многопозиционных полуавтоматах.

3. Лампы люминесцентные – загрузка автоматов заварки с автоматическим съемом заваренных трубок.

4. Приборы электровакуумные на гребешковых и бусиновых ножках – загрузка полуавтомата смонтированными ножками и колбами.

5. Резонаторы вакуумные – подготовка стеклянных баллончиков к заварке газовой горелкой; заварка газовой горелкой резонаторов типа Э2.

6. Трубки стеклянные для кварцедержателей – заготовка.

§ 13. ЗАВАРЩИК ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Заварка электровакуумных приборов на многопозиционном оборудовании, на станках с ручным управлением, одношпиндельных станках с вращающимися и неподвижными газовыми горелками. Заварка с подогревом и отжигом в электропечах. Настройка оборудования и выбор режима заварки. Центровка ламп при заварке и формовке места заварки. Определение качества стекла и заварки внешним осмотром.

Должен знать: устройство и способы подналадки заварочного оборудования и применяемых приспособлений; марки стекла, его свойства и температурные режимы обработки; формы конуса заварки, соответствующего типу цоколя; правила пользования полярископом; способы подачи горючего газа, воздуха и кислорода; требования, предъявляемые к заварке определенных типов изделий.

Примеры работ.

1. Лампы генераторные и приемно-усилительные – заварка на одно- и четырехшпиндельных станках.

2. Лампы генераторные СВЧ – заварка ножки на многопозиционных полуавтоматах.

3. Лампы дуговые ртутные – заварка ножки в колбу на одношпиндельных (вертикальных) заварочных станках.
4. Лампы малогабаритные люминесцентные – заварка на станках с ручным управлением.
5. Лампы накаливания специальные – заварка на многопозиционных полуавтоматах и на станках с ручным управлением; заварка на механизированных линиях и контроль монтажа ножек.
6. Лампы неоновые миниатюрные – заварка на многопозиционных полуавтоматах.
7. Лампы приемно-усилительные миниатюрные, сверхминиатюрные и малогабаритные – заварка на многопозиционных автоматах и полуавтоматах с предварительным подогревом в печах отжига стекла.
8. Приборы СВЧ – заварка прибора, сварка ножки с баллоном, баллона с коллектором; вакуумная пуклевка пушки и линии замедления.
9. Приборы электровакуумные с количеством выводов до 12 – заварка на горизонтальных и вертикальных станках.
10. Резонаторы вакуумные типа С-2 – сварка пьезоэлементов с малыми электродами.
11. Резонаторы кварцевые – отпайка штенгеля газовой горелкой после откачки.
12. Тиратроны – заварка на вертикальных заварочных станках с вращающимися горелками.
13. Трубки электронно-лучевые, трубки рентгеновские – заварка ножки в колбу на одношпиндельных (вертикальных) заварочных станках.
14. Фотоэлементы и лампы манометрические – заварка на многопозиционных полуавтоматах с центровкой ножки.

§ 14. ЗАВАРЩИК ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Заварка электровакуумных приборов на горизонтальных и вертикальных многошпиндельных заварочных станках; ответственных приборов с большим диаметром колбы в месте заварки и большим количеством выводов в ножке на вертикальных заварочных станках с вращающимися горелками и вращающимся шпинделем. Заварка с помощью аргонно-дуговых, электродуговых, диффузионных и электронно-лучевых установок токовой пайки твердыми припоями.

Должен знать: устройство и принцип работы заварочных станков и установок различных систем, а также приспособлений для крепления и центровки узлов при заварке; устройство, назначение и правила применения контрольно-измерительных приборов при заварке и отжиге изделий; методы и способы сварки стекла с металлом.

Примеры работ.

1. Выводы анодные – сварка с баллоном на газовой горелке «Пушка» с поддувом азота.
2. Газотроны типа ВГ-237; приборы генераторные типа ГМ-100, ГК-750, тиратроны типа ТР1-6/15, ТГ-2/8, ТГ1-2/8, ТГИ-400/16 – заварка приборов с точной центровкой и воздушным поддувом на вертикально-заварочных станках с вращающимися горелками или шпинделями.
3. Кенотроны высоковольтные, потенциалоскопы – заварка на вертикальных станках.
4. Кинескопы крупногабаритные (размер экрана по диагонали до 50 см) – заварка на многопозиционных полуавтоматах.
5. Контакты магнитоуправляемые – инфракрасная и электротермическая заварка на установках и полуавтоматах; заварка на газовых горелках.
6. Лампы приемно-усилительные миниатюрные особых серий, высоконадежные – заварка на многопозиционном оборудовании с самостоятельной наладкой.
7. Лампы-фары – сварка ковара со стеклом; заварка на вертикальных одношпиндельных станках.
8. Магнетроны – заварка прибора, сварка держателя с дросселем, катодной ножки с наконечником (с центровкой катода), катодной ножки с экраном, подогревателя с траверзой.
9. Манометры ИМ-12 – заварка на вертикальных станках с поддувкой и установкой уровня давления формиргаза.

10. Ножки генераторных ламп типа ГУ-33А, Б, ГУ-35А, ГУ-40Б – заварка на конвейерных и азотно-водородных электропечах.
11. Ножки отражательные – заварка на горелке типа «Пушка» с поддувкой азота.
12. Ножки с баллонами, коллекторы – заварка вручную геттерного насоса на горелке типа «Пушка».
13. Преобразователи электронно-оптические – заварка на вертикальных и горизонтальных станках.
14. Приборы генераторные средней мощности – заварка на 12-шпиндельных полуавтоматах.
15. Приборы СВЧ из тугоплавкого стекла – заварка вручную на горелке типа «Пушка»; вакуумная пуклевка.
16. Приборы СВЧ средней сложности – заварка на аргонно-дуговой установке.
17. Приборы электровакуумные с количеством выводов свыше 12 – заварка на горизонтальных и вертикальных станках и полуавтоматах.
18. ПУЛ сверхминиатюрные – заварка на одношпиндельных станках.
19. Резонаторы вакуумные – сварка пьезоэлементов с алюминиевыми электродами.
20. Скиатроны – заварка на вертикально-заварочных станках с отжигом места заварки непосредственно на станке.
21. Тиратроны и газотроны – последовательная заварка катодной ножки с центровкой катода и анодной ножки с центровкой анода.
22. Трубки рентгеновские с массивными и вращающимися анодами – заварка ножек, собранных в колбу.
23. Трубки стеклянные – сварка с выводами кварцедержателя.
24. Трубки электронно-лучевые (многолучевые), кинескопы после регенерации – заварка на одношпиндельных вертикальных заварочных станках.

§ 15. ЗАВАРЩИК ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Заварка особо ответственных, экспериментальных и опытных электровакуумных приборов с наличием металлических конструкций, спаянных с колбой по месту сварки, на горизонтальных и вертикальных заварочных станках и вручную с применением газовых горелок различных систем. Заварка приборов со сложной центровкой завариваемых узлов и установкой межэлектродных расстояний в жестких допусках. Заварка сверхминиатюрных электровакуумных приборов на многопозиционных полуавтоматах с самостоятельной перестройкой и наладкой оборудования для различных типов приборов и с переналадкой огневого режима в процессе заварки. Ориентировка электронно-оптической системы относительно оболочки цветного кинескопа с помощью специальных приспособлений и оболочки цветного кинескопа по шлифованным приливам. Точная центровка трехлучевой электронно-оптической системы относительно оси оболочки с применением различных контрольно-измерительных приборов при заварке. Предварительный отжиг узлов сложной конструкции.

Должен знать: устройство заварочных станков, полуавтоматов и приспособлений, применяемых при сложной и экспериментальной заварке электровакуумных приборов; правила сборки, центровки и проверки размеров завариваемых изделий при соблюдении требуемых межэлектродных расстояний; свойства различных марок стекла и режимы их обработки; способы спаев различных марок стекла с металлами; методы визуального определения качества сварки завариваемых узлов; правила настройки огневого режима; способы выполнения несогласованных спаев стекла с металлом.

Примеры работ.

1. Герконы с особыми требованиями и несколькими выводами – заварка на специальных установках, автоматах и полуавтоматах.
2. Детали стальные для специального технологического оборудования – заварка серебром и медью в среде водорода.
3. Игнитроны типа И1-100/1000; И1-150/1000 – заварка на горизонтальных заварочных станках.
4. Кинескопы крупногабаритные (размер экрана по диагонали свыше 50 см) – заварка на станках и полуавтоматах.
5. Кинескопы цветные – ориентировка оболочки по шлифованным приливам и

заварка.

6. Клистроны – заварка катодной ножки с установкой расстояний между электродами с точностью до 0,04 мм и со сложной центровкой; заварка отражателя в колбу вручную на горелке типа «Пушка» с точной центровкой и установкой расстояний с точностью до 0,1 мм.

7. Конденсаторы электровакуумные, лампы генераторные типа 2И-2А, ГМИ-11, ГМИ-83В, резонаторы кварцевые – заварка.

8. Приборы СВЧ сложные – заварка узлов и приборов в атмосфере инертных газов; заварка платиной на электронно-лучевых установках.

9. Тиратроны – заварка с центровкой и поддувом азота на горизонтальных заварочных станках (анодная ножка) и на вертикальных станках (катодная ножка).

10. Трубки рентгеновские – заварка катодной ножки в колбу на вертикальных заварочных станках с боковой штентгелевкой.

11. Фотоэлектронные умножители типа ФЭУ-127, узлы сложные электровакуумных приборов – заварка и отжиг с применением различных контрольно-измерительных приборов.

§ 16. ЗАГОТОВЩИК ГАЗОПОГЛОТИТЕЛЯ

2-й разряд

Характеристика работ. Рассев измельченных газопоглодительных сплавов и металлических порошков по фракциям. Загрузка и выгрузка механических сит. Галтовка запрессованных и спеченных газопоглодителей. Загрузка и выгрузка галтовочных барабанов. Отделение газопоглодителей после галтовки от порошков и поролона. Определение качества и чистоты обработки. Расфасовка газопоглодителей.

Должен знать: принцип действия и правила эксплуатации обслуживаемого оборудования; фракции порошков, идущих на запрессовку и дальнейшую переработку; допускаемые отклонения при обработке изделий на галтовочных барабанах; устройство и принцип действия весов.

§ 17. ЗАГОТОВЩИК ГАЗОПОГЛОТИТЕЛЯ

3-й разряд

Характеристика работ. Приготовление газопоглодительных составов по заданным рецептам с определением их качества по внешнему виду. Упаковка в тару. Подготовка шихты для изготовления металлического бария и его сплавов. Прессование газопоглодителей с держателями и без подложек. Запрессовка газопоглодителей в полочку. Проверка качества и размеров газопоглодителей.

Должен знать: устройство и правила подналадки обслуживаемого оборудования; рецептурный состав и свойства газопоглодителей; устройство приборов и инструмента для контроля качества газопоглодителей; основные сведения по вакуумной технике.

Примеры работ.

1. Барий металлический – очистка эфиром и резка на куски.
2. Газопоглодители – сборка и запрессовка в чашечку, тарелочку.
3. Газопоглодители таблеточные с держателями и подложками – прессование, запрессовка в подложки различных форм.
4. Газопоглодители таблеточные собранные – запрессовка и заварка в полочку.
5. Детали с нанесенным газопоглодителем – заварка с откачкой на откачных постах, с запайкой при помощи газовой горелки.
6. Источники кислорода – заполнение нихромовых трубок перекисью бария и обжатие концов трубок.
7. Никель металлический – дробление, измельчение.
8. Окись бария – получение прокаливанием.
9. Составы газопоглодительные – приготовление и контроль по внешнему виду.
10. Цермиметалл – дробление, измельчение, приготовление порошка.

§ 18. ЗАГОТОВЩИК ГАЗОПОГЛОТИТЕЛЯ

Характеристика работ. Получение металлического бария и его сплавов, сплавов магния с алюминием, мишметалла. Изготовление трубчатых газопоглотителей. Подготовка материалов и приготовление шихты для плавления бария и его сплавов. Ведение и регулирование процесса вакуумного плавления бария, его сплавов и мишметаллов. Сушка и обезгаживание мелкодисперсных порошков никеля, циркония, цермиметалла, хроматов калия, натрия и цезия, требующих особо точного соблюдения технологических режимов (токсичны, взрыво- и огнеопасны). Заливка и наполнение металлических трубок барием. Самостоятельное обслуживание вакуумных установок.

Должен знать: устройство и правила наладки оборудования для изготовления газопоглотителей, в том числе установок вакуумного напыления бария и наполнения трубок; устройство и условия применения сложных приборов для контроля вакуума и определения полноты заполнения трубок барием; свойства основных и вспомогательных материалов; правила работы с барием и его соединениями; основы процессов вакуумного плавления и возгонки; назначение и виды газопоглотителей, применяемых в электровакуумных приборах.

§ 19. ЗАГОТОВЩИК ДЕТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

Характеристика работ. Изготовление и подготовка несложных деталей и заготовок для дальнейшей обработки путем выполнения простых операций (резка, вырубка, формовка, выдавливание, гибка, просечка и т.п.) вручную и с помощью приспособлений.

Должен знать: основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования и применяемых приспособлений; назначение и правила применения простейшего измерительного и контрольного инструмента (линейка, простейшие калибры и шаблоны); наименование и маркировку обрабатываемых материалов; назначение изготавливаемых деталей и заготовок.

Примеры работ.

1. Детали ТКЛ – навязка на подвески перед гальваническим покрытием.
2. Доньшки гетинаксовые – штамповка на прессе.
3. Пластины отклоняющие для электронно-лучевых трубок – формовка.
4. Плющенка никелевая – вальцовка.
5. Подвески из медной проволоки – заготовка.
6. Электроды – обрезка на приспособлении.

§ 20. ЗАГОТОВЩИК ДЕТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

Характеристика работ. Изготовление вручную с помощью специальных приспособлений и на оборудовании деталей внутренней арматуры простой конфигурации. Пооперационная обработка несложных деталей.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования и приспособлений; назначение и правила применения измерительного и контрольного инструмента (штангенциркуль, шаблоны, калибры, микрометр); назначение узлов электровакуумных приборов и отдельных деталей, входящих в узлы; основные механические свойства обрабатываемых материалов.

Примеры работ.

1. Бусы стеклянные – сборка с выводами на фурадитовый глазок.
2. Вкладыши для цоколя люминесцентных ламп – сборка.
3. Выводы – сборка вручную и сварка; резка в размер; закрутка и раскрутка перед технологическими операциями; формовка, загибка, плющение.
4. Газопоглотители – заварка в полочку и формовка.
5. Держатели газопоглотителей, выводы молибденовые, никелевые, платиновые, заготовки анодов, колпачки анодные, спирали специальных ламп и другие металлические детали – рихтовка, формовка, вальцовка, калибровка на оправе, на прессах с ручным и ножным приводом или на механизированном приспособлении.
6. Детали для декоративных светильников – резка фотолитографии, проводов;

зачистка проводов от изоляции; сборка вилок, бус, фонарей, серъг, скоб; свивание, экранирование проводов.

7. Детали из никеля листового алюминированного – разметка и резка ножницами на приспособлении с обжимом на оправке.

8. Детали из проволоки – изготовление методом электроразрыва и на правильно-отрезном оборудовании.

9. Диски и пластины слюдяные для электронно-оптических преобразователей – вырубка на пневматических прессах и штампах; наклейка дисков толщиной 4–8 мкм на оправу.

10. Канатики медные – навивка вручную и резка на приспособлении с ножным приводом.

11. Капилляры с калием, таблетки цезиевые, ампулы никелевые – изготовление и закладка.

12. Катоды подогревные – изготовление.

13. Керны подогревных катодов приемно-усилительных ламп – резка трубки на приспособлениях.

14. Колбы для фотоэлементов – платинирование вывода.

15. Колбы металлических приемно-усилительных ламп с верхним выводом – надевание на колбы стеклянных колечек вручную.

16. Корпуса для стартеров – штамповка на прессах.

17. Крючки для прожекторных ламп – изготовление на ручном приспособлении.

18. Лампы дуговые ртутные четырехэлектродные – намазка сопротивления вакуумным цементом.

19. Лампы металлические – обжим колбы во вкладыши цоколя на ручном приспособлении или на полуавтомате типа «Байерд».

20. Лампы накаливания специальные, прожекторные – вставка крючков вручную на газовой горелке, формовка мостика.

21. Лампы приемно-усилительные малогабаритные, сверхминиатюрные – сварка двойных колец, рихтовка экрана, приварка перемычки к ножке, калибровка спады.

22. Лампы ПРК – обрезка креплений.

23. Лента металлическая – резка с последующей заправкой на специальное приспособление.

24. Механотроны – сборка мембраны со стержнем.

25. Ножки электровакуумных приборов – зачистка на приспособлениях и вручную, приварка никелевых крючков.

26. Пластины отклоняющие – заготовка и сварка на оправе.

27. Пластины слюдяные – армирование на полуавтоматах без применения пистонов.

28. Приборы полупроводниковые – изготовление несложных гибких выводов; вырубка (резка) навесок, прокладок, электродов, коллектора и эмиттера на полуавтоматах и приспособлениях; рихтовка кольца эмиттера; подрезка выводов на специальных приспособлениях; надевание полихлорвиниловой трубки на выводы вручную; срез индия с выступа ножки; обрубка сварного пояса; прокатка сплава до заданной толщины; обсечка рамки микросхем.

29. Пружины держателей катодов – изготовление на ручном приспособлении.

30. Пружины для счетчиков – навивка и резка.

31. Рамки для навивки сеток ТКЛ – зачистка.

32. Спирали и подогреватели, навитые на керны – резка на приспособлении с ножным pedalным и механическим приводами.

33. Трубки для армирования деталей – резка на приспособлении с ручным приводом.

34. Трубки для цоколя МКЛ – изготовление и сборка.

35. Трубки рентгеновские – навивка спиралей, загибка крючков, формовка катодов.

36. Фольга припойная – прокатка на вальцах до толщины 20–30 мкм.

37. Фотоэлементы – напайка сурьмы на никель в пламени газовой горелки, приварка держателя к фурадитовому кольцу.

38. Шайбы – надевание на гибкие выводы особо надежных миниатюрных приборов стержневой конструкции.

39. Шасси для ножек металлических ламп собранные – отгибка ушек втулки.

40. Электроды – обмотка стеклом, резка и плющение.

41. Электроды, траверсы, оправки для электронно-оптических преобразователей – сборка.

§ 21. ЗАГОТОВЩИК ДЕТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Изготовление деталей для внутренней арматуры электровакуумных приборов методом штамповки, сварки и в приспособлениях с самостоятельной регулировкой режимов сварки. Настройка приспособлений. Демонтаж внутренней и наружной арматуры. Извлечение из дефектных узлов деталей арматуры с помощью пневмоинструмента и специальных приспособлений для повторного их использования. Нарезка и навивка гибких выводов на автомате. Наблюдение за работой машинок рихтовки и формовки. Измерение размеров деталей специальными измерительными приборами (часовой проектор, шатограф). Пайка трех- и двухзвенных выводов на сварочных автоматах и полуавтоматах с регулированием режима пайки. Настройка приспособлений для рихтовки натяга проволоки.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство специальных и универсальных приспособлений, контрольно-измерительного инструмента простой и средней сложности; назначение изготавливаемых деталей и требования, предъявляемые к ним; основные свойства обрабатываемых материалов.

Примеры работ.

1. Воротнички сеточные - правка.
2. Выводы генераторов СВЧ - запрессовка и сварка антенных выводов.
3. Выводы для узлов рентгеновских трубок - сварка, центровка, надевание бус.
4. Выводы из материалов, содержащих драгоценные металлы - резка и формовка зига на автомате.
5. Выводы из микроструктурного сетчатого полотна; детали из молибдена, ниобия, серебра, золота, рения - резка.
6. Выводы многозвенные гибкие - полное изготовление на автоматах и полуавтоматах.
7. Выводы мощных генераторных ламп - изготовление и пайка.
8. Держатели, шайбы - сварка, калибровка, рихтовка, сборка деталей ТКЛ.
9. Детали из проволоки - изготовление методом электроразрыва и на правильно-отрезном оборудовании с самостоятельной наладкой оборудования.
10. Диски и прокладки из материалов, содержащих золото и серебро - изготовление с последующей химической обработкой.
11. Изоляторы слюдяные для ЭВП - армирование на штампах с элементами сварки.
12. Канатики медные - механическая скрутка канатика, резка на автоматах.
13. Катоды, выводы, аноды, экраны - сварка.
14. Катоды прямого и косвенного накала - изготовление; спирали биплан и многосекционные для ламп мощностью 3, 5, 10 кВт - формовка.
15. Керны катодов - нанесение пукли при помощи приспособления и на автоматах.
16. Керны подогревных катодов приемно-усилительных ламп - накатка, формовка на прессе, приварка вывода.
17. Кинескопы телевизионные - распрессовка, выдавливание взрывозащитной рамки рекламированных кинескопов на специальных установках.
18. Лампы генераторные - запрессовка втулки, вставка и сварка антенны.
19. Лампы металлические - обжим купола колбы с завальцовкой на полуавтоматических прессах.
20. Лампы приемно-усилительные малогабаритные - приварка колец к третьей сетке.
21. Ножки гребешковые, пальчиковые, плоские; ножки для вакуумных индикаторов; ножки цифровых индикаторов; ножки металлические ПУЛ - обрезка, формовка выводов, приварка экрана.
22. Перемычки - раскололевка и приварка.
23. Пistoны - резка трубок, раскатка, высадка буртика на ручных прессах.
24. Пластины - резка ленты, навивка номеров и клейма.
25. Пластины слюдяные - пистонирование на прессах и полуавтоматах, армирование на штампах и вручную.
26. Плюшенка - приварка к трубке катода.
27. Подогреватели бифилярные, монофилярные, малогабаритные,

многопетельные – армирование, формовка на автоматах и полуавтоматах.

28. Подогреватели электровакуумных приборов – изготовление в атмосфере водорода.

29. Преобразователи электронно-оптические – формовка и приварка спирали для металлизации экранного стакана, катодной колбы, переходов; сборка колпачка, диафрагмы, выводов.

30. Приборы МКЛ и модули – сборка сетки, припоя и раскрой металлизированной пленки.

31. Приборы типа ТР1-85/15 – резка цилиндров и экранов из никеля и алюминированного железа толщиной более 0,2 мм.

32. Радиокерамика – пистонирование и армирование.

33. Рамы собранные экранно-масочных узлов цветных кинескопов – регенерация (восстановление).

34. Сетки плоские для сверхминиатюрных приборов, сетки приемно-усилительных ламп – изготовление.

35. Сетки ТКЛ – калибровка, подпрессовка.

36. Слюда – расщепление из заготовок толщиной 25-40 мкм на пластины 4-8 мкм с измерением по толщине.

37. Спираль и подогреватели – резка на автоматах, формовка.

38. Термисторы – нарезка трубочек из полупроводникового материала и намазка их контактирующей пастой; завязка вольфрамовой проволоки.

39. Фольга из золотых и серебряных сплавов – прокатка на вальцах.

40. Фотоэлементы, фотоумножители – изготовление банджа, сборка диска, напайка шарика сурьмы диаметром менее 3 мм на никель в пламени газовой горелки.

41. Цоколи для малогабаритных люминесцентных ламп – штамповка из пресс-порошка.

42. Цоколи карболитовые ПУЛ – армирование на полуавтоматах.

43. Штырьки для ПУЛ – изготовление на автоматах с самостоятельной настройкой.

§ 22. ЗАГОТОВЩИК ДЕТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Изготовление особо ответственных узлов внутренней арматуры электровакуумных приборов. Полная обработка особо сложных деталей с жесткими допусками на специальном оборудовании. Наладка и установление необходимых параметров обработки с учетом вытяжки и температурных режимов. Контроль обработки с помощью сложной измерительной и контрольной аппаратуры при постоянном применении микроскопов многократного увеличения.

Должен знать: устройство, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов; технологические требования, предъявляемые к выпускаемой продукции, ее назначение в электровакуумных приборах; систему допусков и посадок, качества и параметры шероховатости.

Примеры работ.

1. Детали ТКЛ, припой, газопоглотители – сварка.

2. Детали точные внутриламповой арматуры (сетки, каркасы, рамки) – изготовление на приспособлениях, штампах, станках, механизированных линиях с контролем особо сложным измерительным инструментом.

3. Катоды – формовка на ручных прессах, контроль под микроскопом, измерение размеров микрометром и на часовом проекторе.

4. Керны катодов – изготовление деталей на полуавтоматах резки, формовка пукли и кернов.

5. Керны подогревных катодов приемно-усилительных ламп стержневой и рамочной конструкций – приварка выводов к катоду под микроскопом, контроль качества сварки.

6. Лампы приемно-усилительные сверхминиатюрные – пистонирование мелких слюдяных изоляторов, металлических экранов размером менее 3 мм; сварка сложных узлов с мелкими деталями размером менее 5 мм.

7. Пластины слюдяные сверхминиатюрных приемно-усилительных ламп стержневой и рамочной конструкций – армирование и пистонирование на штампах

под микроскопом, контроль под микроскопом и на часовом проекторе.

8. Плюшенка серебряная, молибденовая – прокат из проволоки в размер.

9. Подогреватели монофилярные, бифилярные и типа «Улитка» с жесткими допусками – подпрямление, подрезка, подформовка, очистка алунда с концов подогревателей.

10. Приборы металлослюдяные – пайка слюдяных окон в корпус.

11. Сетки для электронно-счетных машин (микрокалькуляторов) – скрепление гальваническим способом.

12. Сетки с диаметром навивочного материала 0,05 мм и менее или шагом 0,2 мм и менее – полное изготовление из навитых полос.

13. Сетки с траверсами, покрытые драгоценным металлом, сетки для сверхминиатюрных радиоламп; сетки рамочные; сетки ЭВП – полное изготовление и исправление.

14. Сетки ТКЛ – обработка, растяжка.

15. Узлы комбинированные из слюды, фотоситалла и различных металлических деталей – пистонирование.

16. Фотоситалловые пластины – пистонирование на прессе с индивидуальной настройкой.

§ 23. ЗАЛИВЩИК ЦОКОЛЕЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Заливка цоколей стекломассой на специальном оборудовании различной конструкции. Установка необходимой дозировки стекломассы. Подналадка оборудования. Регулировка подачи деталей на рабочие позиции оборудования.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования для заливки стекломассы в металлические цоколи; правила работы с расплавленной стекломассой; назначение и условия применения контрольно-измерительного инструмента; основные свойства применяемых материалов и назначение готовых цоколей.

§ 24. ИЗМЕРИТЕЛЬ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ

2-й разряд

Характеристика работ. Подготовка образцов магнитотвердых материалов, магнитов и простых магнитных систем к измерениям (внешний осмотр, намотка измерительных витков, подбор приспособлений и т.д.). Регулирование питающего тока электромагнитов и соленоидов сильных полей. Измерения коэрцитивной силы методом сброса, остаточной индукции в электромагнитах, магнитного потока в нейтрали магнита и магнитной индукции в рабочем зазоре магнитной системы. Измерение начальной и относительной магнитной проницаемости на измерителях индуктивности. Подготовка приборов и приспособлений к работе. Запись результатов и подсчет измеряемых величин.

Должен знать: основные магнитные характеристики и параметры измеряемых материалов и изделий; типы сплавов; принцип работы обслуживаемых приборов и установок; нормативные документы по методике измерений; системы единиц.

Примеры работ.

1. Изделия ферритовые – измерения начальной и относительной проницаемости.

2. Магниты и простые магнитные системы – проведение испытаний по параметрам «поток в нейтрали» и «магнитная индукция» в рабочем зазоре.

3. Образцы магнитотвердых материалов – проведение испытаний по параметрам «остаточная индукция» и «коэрцитивная сила».

§ 25. ИЗМЕРИТЕЛЬ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ

3-й разряд

Характеристика работ. Градуировка измерительных катушек и потенциалометров. Измерения кривых размагничивания и кривых возврата образцов

магнитотвердых материалов. Измерения коэрцитивной силы магнитов в полуавтоматических коэрцитиметрах сильных полей с датчиком Холла и феррозондами. Измерения магнитных потоков и потенциалов на магнитах сложной формы с применением фотоэлектрического флюксметра и приборов с датчиком Холла. Измерения магнитной индукции в роторных, статорных и аналогичных им магнитных системах. Обработка данных и вычисление средней арифметической и средней квадратичной ошибок ряда измерений. Ведение процесса намагничивания колец на установке в специальной оправке для прохождения магнитных силовых линий по показаниям приборов. Охлаждение игнитрона. Переключение режима работы установки через пульт управления. Определение готовности намагничивания колец. Подготовка образцов ферритовых изделий к измерениям (намотка измерительных витков, подбор приспособлений и т.д.). Настройка приборов и приспособлений.

Должен знать: устройство феррозондов и датчиков Холла; основные источники ошибок измерения в обслуживаемых приборах и установках; систему передачи мер магнитных величин; устройство и способы подналадки установки для намагничивания резиновых эластичных колец; элементы теории ошибок; требования к качеству намагничивания.

Примеры работ.

1. Кольца резиновые эластичные – намагничивание.
2. Магниты сложной формы – проведение испытаний по магнитным параметрам.
3. Образцы магнитотвердых материалов – проведение испытаний по параметру

ВН.

4. Постоянная магнитного потенциометра – измерение в эталонном магнитном поле.

5. Системы роторные, статорные и аналогичные им – проведение испытаний по величине магнитной индукции.

§ 26. ИЗМЕРИТЕЛЬ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ

4-й разряд

Характеристика работ. Измерения основных характеристик образцов магнитотвердых материалов на полуавтоматических установках с электромагнитами сильных полей и регистрирующими устройствами. Измерения топографии магнитного поля в магнитных системах с применением механических координатных устройств и регистрирующих приборов с датчиками Холла. Измерения температурной зависимости коэрцитивной силы и индукции насыщения образцов материалов, констант анизотропии методом вращающегося момента. Измерения магнитной индукции в статорных, роторных и аналогичных им магнитных системах, помещенных в камеры тепла и холода. Построение графиков распределения магнитной индукции по оси системы. Экспериментальное определение погрешности измерения установок и коэрцитиметров. Вычисление средней квадратичной ошибки косвенных измерений. Подготовка магнитных систем к измерениям. Регулировка питающего тока электромагнитов и соленоидов сильных полей.

Должен знать: погрешности датчиков Холла (неоднородность поля, ориентация, влияние температуры и т.д.); табличные значения температурных коэффициентов коэрцитивной силы и остаточной индукции магнитотвердых материалов; физический смысл анизотропии; нормативные документы по обеспечению единства служб измерения и нормальных образцов.

Примеры работ.

1. Детали магнитопровода – проведение измерений магнитных характеристик.
2. Изделия «Дон» – измерения КС₃ и коэффициента отражения.
3. Константа анизотропии – измерения на анизометре Акулова.
4. Магнитные системы – проведение испытаний по величине продольных и поперечных составляющих магнитной индукции в рабочем объеме.
5. Магнитные системы статорные, роторные и аналогичные им – проведение климатических испытаний.
6. Магнитные характеристики образцов – измерение на установке У5022.
7. Магниты и магнитные системы – проведение замеров по параметру «магнитная индукция в воздушном зазоре».
8. Магниты постоянные и магнитные кольца – ведение процесса намагничивания и размагничивания, установка на прибор.
9. Приборы электровакуумные – юстировка в магнитном поле постоянных

магнитов.

10. Структуры эпитаксиальные феррита-граната – измерения поля коллапса и коэффициентности магнитных одноосных пленок.

§ 27. ИЗМЕРИТЕЛЬ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ

5-й разряд

Характеристика работ. Измерения статических петель гистерезиса образцов магнитотвердых материалов на автоматических установках, имеющих программное регулирование тока электромагнитов сильных полей и регистрирующие устройства. Измерения магнитной индукции в магнитных системах с применением приборов ЯМР, ФМР и ЭПР. Измерения топографии магнитного поля сложных магнитных систем, помещенных в камеры тепла и холода. Измерения температурной зависимости кривых размагничивания и кривых возврата образцов материалов. Экспериментальное определение погрешности измерений приборов с датчиками Холла в диапазоне температур. Подготовка образцов магнитотвердых и магнитомягких материалов к измерениям (снятие геометрических размеров, расчет намагничивающего тока). Включение прибора, выставление по счетчикам вычислительных значений намагничивающего тока масштабов по ВН. Обработка результатов измерений.

Должен знать: условия получения статических характеристик магнитных материалов; области применения датчиков ЯМР, ФМР и ЭПР; элементы теории надежности; нормативные документы службы стандартных и справочных данных.

Примеры работ.

1. Магнитные интегральные схемы – измерение коэффициентности и полей анизотропии тонких магнитных пленок пермаллоя.

2. Магнитные системы – проведение испытаний по однородности магнитного поля с помощью прибора ФМР.

3. Приборы Е11-3 – проверка методом сравнения с образцовым прибором Е11-2.

4. Сложные магнитные системы – проведение климатических испытаний с измерением продольных и поперечных составляющих магнитной индукции.

5. Статические параметры образцов петли гистерезиса – измерение на установках «Магнит-11».

6. Температурные зависимости параметров «ВН_{тах}» образцов материалов – измерение на установках «Меркурий».

§ 28. ИЗМЕРИТЕЛЬ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ

6-й разряд

Характеристика работ. Прецизионные измерения стабильности и температурных коэффициентов магнитного потока, магнитов и магнитных систем, гальваноманетных и магнитокалорических эффектов, магнитной вязкости, магнитоотрицки, ФМР и т.п. Измерения топографии сложных магнитных систем с применением оптико-механических координатных устройств. Сличение образцовых и рабочих мер основных магнитных величин. Экспериментальное определение погрешности координатных устройств.

Должен знать: основные понятия о гальваноманетных, магнитокалорических и других эффектах в магнитных материалах; табличные значения коэффициентов стабильности и температурных коэффициентов магнитного потока магнитов и магнитных систем; основы оптических методов измерения перемещений и углов; правила поддержания постоянства магнитных величин.

Примеры работ.

1. Магниты и магнитные системы – проведение испытаний по параметру «температурный коэффициент магнитного потока».

2. Системы прецизионные магнитные – проведение испытаний по величине продольных и поперечных составляющих магнитной индукции с помощью оптико-механических координатных устройств.

3. Схемы магнитные интегральные – измерение магниторезистивного эффекта.

4. Устройства механические координатные – проверка оптическим методом.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 29. КАЛИБРОВЩИК-ПРЕЦИЗИОНИСТ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАСОК ЦВЕТНЫХ КИНЕСКОПОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Калибровка отверстий маски диаметром 0,15–0,24 мм методом сверления и развертывания по 4–6-му квалитетам и шероховатостью поверхности 2,5–0,63 мкм вручную с помощью специальных приспособлений. Измерения отверстий при помощи микроскопа с 40-кратным увеличением. Обеспечение параллельности осей отверстий маски с точным соблюдением перпендикулярности и расстояний между центрами. Заточка и установка микросверл. Настройка микроскопа.

Должен знать: конструкцию и способы проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство и правила настройки и регулирования приспособлений и точного контрольно-измерительного инструмента, приборов; систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости; геометрию и правила заточки микросверл.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 30. КАРБИДИРОВЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Карбидирование катодов электровакуумных приборов на специальных установках и вакуумных постах. Обслуживание вакуумной системы, установок очистки и осушки водорода и дозирования паров бензола для карбидирования. Проверка сопротивления катодов и подсчет коэффициента карбидирования.

Должен знать: устройство и способы подналадки установок для карбидирования; назначение, устройство и условия применения приборов для контроля процесса (искровой течеискатель, вакуумметр, амперметр, вольтметр, мост для измерения сопротивления); правила работы с водородом, бензолом; типы катодов, подлежащих карбидированию; влияние карбидирования на свойства катодов.

§ 31. КАРБИДИРОВЩИК

4-й разряд

Характеристика работ. Карбидирование катодов сложной конструкции (чулочные и т.п.) на специальных и опытных установках. Обслуживание сложных вакуумных систем и установок тонкой очистки и осушки водорода. Работа на установках с автоматическим процессом карбидирования. Контроль качества карбидирования.

Должен знать: устройство установок для карбидирования с различными вакуумными схемами; устройство, назначение и условия применения точного контрольно-измерительного инструмента и приборов; основные свойства применяемых материалов, химических веществ и газов; основы вакуумной техники.

Примеры работ.

Чулочные и вольфрамовые катоды плоской конструкции МГЛ – карбидирование в водороде и вакууме с использованием лампового вольтметра для контроля коэффициента накарбидирования.

§ 32. КАРБОНИЗАТОР

2-й разряд

Характеристика работ. Чернение металлических деталей несложной конфигурации и лент в электрических печах в атмосфере метана или смеси паров бензина с метаном (газовое чернение). Очистка от избытка сажи.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования, в том числе печей газового чернения и станков для чистки поверхности деталей; основные свойства бензина и метана; назначение и условия применения приборов для контроля деталей с черненной поверхностью; влияние качества чернения на

работу электровакуумных приборов.

§ 33. КАРБЕНИЗАТОР

3-й разряд

Характеристика работ. Чернение сложных деталей методом пульверизации и электрофореза вручную и на специальных установках. Ведение процесса пиролиза метана. Выбор режима чернения в зависимости от внешних условий (температура, влажность), состава суспензий и типа деталей.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; устройство приборов для контроля процессов чернения (манометр, вольтметр, амперметр, вискозиметр и др.) и пиролиза метана; рецепты и способы разбавления масс и составов до нужной вязкости; способы регулирования процесса электрофореза в зависимости от внешних условий и состояния поверхности покрываемых деталей.

Примеры работ.

1. Аноды приемно-усилительных ламп – чернение аквадагом методом пульверизации вручную и на полуавтоматах.
2. Сетки приемно-усилительных ламп – чернение методом электрофореза.

§ 34. КАРБЕНИЗАТОР

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса нанесения пленки углерода на определенный участок детали со строго ограниченной длиной и с заданным электрическим сопротивлением. Нанесение покрытия на ответственные и сложные по форме детали, доводка до номинала. Измерения покрытий со сложным законом распределения величины сопротивления. Нанесение поглотителя СВЧ-энергии испарением в вакууме. Контроль распределения сопротивления вдоль покрытия на специальном приспособлении. Обслуживание пиролизной установки; регулирование мощности тока и расхода газов, замер мощности и скорости прохождения газов. Контроль по приборам качества покрытий.

Должен знать: устройство установки пиролиза и правила ее наладки; устройство, назначение и условия применения сложных приборов для контроля процесса (самопишущий потенциометр, микроскоп, омметр, ротаметр, ваттметр, амперметр и др.); способы регулирования процессов в зависимости от химического состава и температуры газов, окружающей среды, скорости прохождения газов; назначение и свойства применяемых материалов; физико-химические процессы пиролиза; законы химии, электротехники; требования к нанесению сложных покрытий.

Примеры работ.

1. Баллоны с линией замедления, поглотители энергии сложной формы – нанесение покрытий.
2. Поглотители локальные СВЧ-энергии (кварцевые трубки, керамические стержни и др.) – нанесение пленки углерода.
3. Стержни керамические – нанесение покрытия из окиси бериллия.

§ 35. ЛЮМИНОФОРЩИК-ЭКРАНИРОВЩИК

2-й разряд

Характеристика работ. Механизированное нанесение люминофора методом осаждения на оборудовании с автоматической дозировкой растворов. Загрузка и разгрузка установки. Наблюдение за работой узла автоматической дозировки. Ручное нанесение люминофоров методом заливки суспензии в колбы. Сушка и проверка толщины слоя и равномерности покрытия.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения приборов для измерения толщины покрытия; основные свойства люминофоров и растворов для нанесения покрытий; рецепты для составления суспензии; способы ручного залива суспензии в колбы; назначение люминофорного покрытия.

Примеры работ.

1. Колбы неоновых приборов – нанесение люминофоров.
2. Колбы ртутно-кварцевых приборов – нанесение люминофоров методом залива.
3. Приборы (трубки) люминесцентные – нанесение люминофоров методом облива.
4. Экраны телевизионных кинескопов – нанесение люминофоров методом осаждения на установках.

§ 36. ЛЮМИНОФОРЩИК-ЭКРАНИРОВЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Механизированное нанесение люминофора на трубки методом залива их суспензией на полуавтомате. Нанесение люминофорного покрытия методом электрофореза на полуавтоматах и автоматах. Регулирование процесса нанесения люминофоров. Разборка, промывка и сборка отдельных узлов полуавтомата. Нанесение люминофоров на экраны колб (круглые). Приготовление растворов и суспензий. Нанесение органической пленки на люминофорное покрытие методом облива и пульверизации. Контроль качества покрытия (равномерность удельной нагрузки люминофора мг/см² и толщины слоя).

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; правила разборки и сборки узла нанесения люминофорного покрытия до и после промывки; устройство контрольно-измерительного инструмента; рецепты суспензий и лаков; свойства пленкообразующих лаков и их составных частей; назначение люминофорных и пленочных покрытий.

Примеры работ.

1. Держатели анодные керамические – нанесение люминофора на станках.
2. Платы стеклянные – нанесение люминофора.
3. Экраны специальных электронно-лучевых трубок (круглых) – нанесение люминофоров методом пульверизации.
4. Экраны телевизионных кинескопов – нанесение люминофора методом осаждения на карусельных машинах.
5. Экраны телевизионных кинескопов с размером по диагонали до 50 см – нанесение органической пленки перед алюминированием.
6. Экраны электронно-лучевых трубок – ручное нанесение одного слоя люминофора методом осаждения.

§ 37. ЛЮМИНОФОРЩИК-ЭКРАНИРОВЩИК

4-й разряд

Характеристика работ. Нанесение люминофора на экраны колб и керамические излучатели сложной конфигурации с повышенной точностью равномерности слоя покрытия на единицу площади методом пульверизации и осаждения. Нанесение сложных многослойных покрытий. Выбор режимов для нанесения ответственных и сложных покрытий из быстрооседающих суспензий с различной величиной зерна. Нанесение органической пленки на люминофорные покрытия методом флотации, облива или пульверизации на специальном оборудовании. Подбор лака и регулирование процесса (подбор высоты падения капли, скорости слива воды) в зависимости от свойств лака и внешних условий.

Должен знать: устройство различного оборудования для нанесения люминофоров и органической пленки; правила наладки обслуживаемого оборудования и регулировки его отдельных узлов; устройство, назначение и условия применения сложных приборов и инструмента для контроля покрытий; условия для рационального ведения процесса; состав и свойства суспензий для сложных многослойных покрытий; основы химических процессов в пределах выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Детали стеклянные электронно-оптических преобразователей, экраны специальных приемных электронно-лучевых трубок – нанесение люминофоров и органической пленки.
2. Излучатели индикаторов керамические – нанесение люминофора.
3. Платы анодные для люминесцентных индикаторов – нанесение люминофора,

зачистка его с токоведущих дорожек.

4. Экраны – многослойное напыление суспензии различного состава и просушивание каждого слоя в строгом температурном режиме.

5. Экраны сложной конфигурации специальных электронно-лучевых трубок – нанесение люминофоров методом пульверизации и осаждения.

6. Экраны телевизионных кинескопов с размером по диагонали свыше 50 см и экраны регенерируемых кинескопов всех размеров – нанесение органической пленки.

§ 38. ЛЮМИНОФОРЩИК-ЭКРАНИРОВЩИК

5-й разряд

Характеристика работ. Нанесение люминофоров различных марок на экраны приборов и керамические излучатели на специальном оборудовании с предварительной специальной обработкой рабочего поля. Нанесение сплошного слоя цветного люминофора методом центрифугирования, осаждения и напыления. Фотоэкспонирование люминофорного покрытия по его цветному делению с самостоятельной настройкой установок, подбором и установкой соответствующих масок или раstra. Проявление мозаичных и линейчатых экранов на специальных установках. Нанесение тонкоструктурного экрана методом осаждения или электрофореза на сферический и плоский волоконно-оптический диск. Нанесение органической пленки на люминофорный слой сферического и плоского диска методом флотации и на люминофорное покрытие мозаичных и линейчатых цветных экранов. Регулировка оборудования на выбранный режим. Контроль качества покрытий в ходе ведения процесса. Сушка и полубоит экранов.

Должен знать: кинематику и электрические схемы специального оборудования различных моделей для нанесения цветных люминофоров и органических пленок; способы контроля режимов работы оборудования; правила настройки и регулировки контрольно-измерительных приборов; основы физических и химических процессов люминофорирования.

Примеры работ.

1. Сферические волоконно-оптические диски – нанесение тонкоструйного экрана методом осаждения.

2. Экраны сложной конфигурации ГЗСИ – нанесение люминофора методом трафаретной печати.

3. Экраны телевизионных цветных кинескопов – нанесение люминофорного покрытия.

§ 39. ЛЮМИНОФОРЩИК-ЭКРАНИРОВЩИК

6-й разряд

Характеристика работ. Нанесение люминофорных покрытий на экраны цветных кинескопов сложных и вновь разрабатываемых моделей. Проведение различных экспериментов при отработке новых технологических режимов и конструктивных элементов оборудования. Контроль за ведением процессов при помощи различных контрольно-измерительных приборов и инструмента. Оценка качества элементов цветного экрана под микроскопом или лупой многократного увеличения.

Должен знать: устройство, кинематику, электрические схемы, правила проверки на точность и способы наладки оборудования; устройство и правила проверки на точность специального и универсального контрольно-измерительного инструмента и приборов; рецептурный состав и свойства люминофоров любого назначения и всех типов; теорию физико-химических процессов люминофорирования.

Примеры работ.

Экраны цветных дисплейных кинескопов – нанесение люминофорных и матричных покрытий.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 40. МАГНЕЗИРОВЩИК-ВАКУУМЩИК

2-й разряд

Характеристика работ. Нанесение изоляционного слоя на слюдяные пластины, ножки, керамические детали методом пульверизации вручную. Выполнение работ по закреплению изоляционного слоя. Прокалка, замочка в дистиллированной воде, сушка. Регенерация слюды. Корректировка состава для покрытия. Обслуживание комплекса оборудования (пульверизационная установка, сушильный шкаф, муфельная печь).

Должен знать: устройство обслуживаемого оборудования; назначение и правила пользования контрольно-измерительными приборами; состав и свойства изоляционных покрытий, их влияние на работу приборов.

§ 41. МАГНЕЗИРОВЩИК-ВАКУУМЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Нанесение изоляционного слоя на слюдяные пластины сложной конфигурации, ножки, керамические детали методом пульверизации на полуавтоматах карусельного и барабанного типов. Закрепление изоляционного слоя на слюде. Прокалка, замочка, сушка. Регенерация слюды. Корректировка состава для покрытия.

Должен знать: устройство обслуживаемых полуавтоматов, печей, сушильных шкафов; процесс регенерации слюды; требования к изоляционному слою.

Примеры работ.

Мишени из металлической сетки – нанесение слоя диэлектрика.

§ 42. МАТИРОВЩИК-ВАКУУМЩИК

2-й разряд

Характеристика работ. Внутреннее матирование стеклянных изделий методом травления (расстекловывание) на машинах карусельного типа. Загрузка и разгрузка машин. Регулирование режимов работы оборудования.

Должен знать: устройство и принцип действия машин для матирования; основные свойства и состав матирующих растворов.

Примеры работ.

Колбы осветительных ламп – матирование внутренней поверхности.

§ 43. МАТИРОВЩИК-ВАКУУМЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Матирование изделий из стекла на специальном оборудовании и вручную с обеспечением минимальной оптической плотности. Ручное матирование методом травления (расстекловывание). Промывка расстеклованных деталей.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; выбор режима матирования с учетом свойств обрабатываемых материалов (деталей); правила контроля процесса по эталону.

Примеры работ.

1. Колбы сушильных ламп – матирование наружной поверхности вручную.

2. Лампы осветительные, лампы миниатюрные – внешнее матирование вручную.

§ 44. МОЙЩИК КОЛБ С ПРИМЕНЕНИЕМ КИСЛОТНЫХ РАСТВОРОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Очистка, обезжиривание, травление, промывка и сушка стеклянных колб и баллонов на моечных машинах и вручную. Обработка наружной и внутренней поверхностей. Химическая очистка изделий для дальнейшей обработки и нанесения покрытий (серебрение, полупроводящие покрытия, алюминирование). Приготовление моющих растворов.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; свойства применяемых материалов (растворители, кислоты, щелочи); рецепты травильных и

обезжиривающих составов; влияние качества очистки для дальнейших технологических операций изготовления приборов.

Примеры работ.

1. Колбы для электровакуумных приборов – промывка в растворах кислот, щелочей и в воде; сушка в сушильных шкафах и печах.
2. Колбы и баллоны для электровакуумных приборов – промывка и травление.
3. Оболочки электронно-лучевых трубок с диаметром по диагонали до 50 см – мойка на машинах с приготовлением моющих растворов; снятие внутренних покрытий (люминофор, алюминий, аквадаг).

§ 45. МОЙЩИК КОЛБ С ПРИМЕНЕНИЕМ КИСЛОТНЫХ РАСТВОРОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процессов очистки, обезжиривания, травления, промывки и сушки колб и оболочек крупных габаритов вручную, на моечных машинах, звуковых и ультразвуковых установках. Приготовление растворов плавиковой кислоты и моющих растворов различной концентрации.

Должен знать: устройство обслуживаемого оборудования; свойства применяемых материалов (растворители, кислоты, щелочи); требования к качеству очистки, отсутствию сколов на торцах экранов и конусов; причины возникновения брака и способы их устранения.

Примеры работ.

1. Оболочки для особо ответственных электровакуумных приборов – мойка с травлением вручную.
2. Оболочки для цветных кинескопов – индивидуальная мойка конусов и экранов на машинах.
3. Оболочки для электронно-лучевых трубок с диаметром по диагонали свыше 50 см – мойка на машинах с приготовлением моющих растворов.
4. Оболочки для электронно-лучевых трубок с диаметром по диагонали свыше 50 см и оболочки колб ЭЛТ при регенерации – снятие внутренних покрытий (люминофор, алюминий, аквадаг).
5. Узлы металлостеклянные корпусов и переходов, конуса, корпуса с ножкой, трубки, цилиндры электронно-оптических преобразователей – мойка на ультразвуковых установках.

§ 46. МОЙЩИК КОЛБ С ПРИМЕНЕНИЕМ КИСЛОТНЫХ РАСТВОРОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Обработка моющими растворами и раствором плавиковой кислоты стеклянных оболочек (колб) сложной конфигурации, экранов и конусов цветных кинескопов. Обработка специальными моющими растворами волоконно-оптических дисков, стеклянных и металлостеклянных оболочек ФЭП сложной конфигурации с высокими требованиями к полированному диску оболочки, изготовленному из стекол различных марок и различной химустойчивости. Расклейка, очистка и промывка шлифованных с высокой точностью торцов экранов и конусов. Проверка комплектности конусов и экранов при их обработке. Контроль качества промывки внутренней поверхности экранов и конусов, необходимого для последующего нанесения цветных люминофоров на экраны и проводящих покрытий на конуса.

Должен знать: устройство обслуживаемого оборудования; назначение операций мойки, расклейки; свойства применяемых материалов (кислоты, растворители, щелочи); влияние концентрации плавиковой кислоты на качество обрабатываемых стеклоизделий; особые требования к качеству очистки, отсутствию сколов на торцах экранов и конусов; причины возникновения брака.

Примеры работ.

1. Кинескопы цветные дисплейные – расклейка, очистка и промывка с большой точностью торцов экрана и конуса.
2. Преобразователи рентгеновские электронно-оптические – мойка вручную металлостеклянных колб и деталей со специальными требованиями к полированному диску колбы.

§ 47. МОНТАЖНИК-УСТАНОВЩИК ВНЕШНЕЙ АРМАТУРЫ

Характеристика работ. Сборка внешней арматуры (взрывозащитная рамка) черно-белых и цветных кинескопов на специальных приспособлениях. Приготовление рабочих растворов. Закрепление взрывозащитной рамки на кинескопе с помощью гипса или серы со строгим обеспечением центровки и соблюдением заданной чистоты поверхности. Монтаж и установка внешней арматуры электровакуумных приборов методом крепежа. Центровка узлов и деталей арматуры. Монтаж и установка армированных узлов и деталей. Зачистка приборов. Контроль габаритных размеров.

Должен знать: устройство и способы подналадки применяемых приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; основные свойства применяемых материалов и требования к их качеству; назначение взрывозащитной рамки и правила обращения с кинескопом при выполнении внешнего монтажа; требования, предъявляемые к геометрическим размерам при посадке рамки на кинескоп.

Примеры работ.

1. Лампы генераторные мощные – крепление внешних выводов, колец, фланцев.
2. Кинескопы – рихтовка, обжимка, шпаклевка и зачистка взрывозащитной рамки; подкраска бандажей.

§ 48. МОНТАЖНИК-УСТАНОВЩИК ВНЕШНЕЙ АРМАТУРЫ

Характеристика работ. Монтаж и установка внешней арматуры электровакуумных приборов методами пайки и опрессовки с точной подгонкой и центровкой деталей и узлов внешней арматуры. Заливка приборов компаундом и эпоксидной смолой. Опрессовка резиной. Сборка и распайка делителей напряжения и различного рода контактных разъемов. Установка комплектующих элементов на магнитную систему и соленоиды. Обработка готовых приборов пескоструйным аппаратом. Обслуживание заливочных машин и вакуумных установок. Регулирование температурных режимов. Подбор пресс-форм к сборке.

Должен знать: устройство обслуживаемых заливочных машин, вакуумных установок масляных прессов, станков намотки; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов (вакуумметр, манометр, вискозиметр, амперметр, вольтметр); правила установки и эксплуатации аналитических и технических весов 1-го и 2-го классов; химические и физические свойства применяемых материалов, компонентов и заливочных составов; правила обращения с природным газом, азотом, кислородом; устройство и назначение измерительного инструмента и рабочих приспособлений.

Примеры работ.

1. Жгуты, шнуры питания – изготовление.
2. Кинескопы телевизионные – запрессовка взрывозащитной рамки на гидравлических прессах; намотка взрывозащитной ленты на установках с помощью спецприспособлений.
3. Клистроны – крепление внешнего контура.
4. Магнетроны – постановка магнитов.
5. Приборы металлокерамические – установка в соленоид.
6. Приборы СВЧ – заливка компаундом; пайка волноводов и радиаторов; опрессовка; сборка и установка конденсаторной слюды.
7. Системы магнитные – заливка токопроводящими и теплопроводящими компаундами.
8. Тиратроны водородные – напайка радиаторов, пайка внешней арматуры.
9. Трубки атомно-лучевые – распайка делителя электронного умножителя.

§ 49. МОНТАЖНИК-УСТАНОВЩИК ВНЕШНЕЙ АРМАТУРЫ

Характеристика работ. Монтаж и установка по схемам внешней арматуры сложной конфигурации электровакуумных приборов, волноводно-коаксиальных переходов, резонаторов и малогабаритных магнитов методами сварки, пайки, опрессовки и склеивания. Монтаж и установка делителей напряжения и источников питания для комплексированных изделий, нагревателей и кабелей питания

приборов ОКГ. Распайка и монтаж разъемов в соленоид. Контроль сопротивления соленоида мостом постоянного тока. Обкатка резонаторов для получения статмомента. Проверка качества сборки, размеров и параметров изделий с применением сложных контрольно-измерительных приборов и инструмента.

Должен знать: устройство обслуживаемого оборудования и технологической оснастки; последовательность и способы монтажа арматуры собираемых изделий; влияние качества монтажа и установки арматуры на параметры приборов; правила настройки и регулирования сложных и точных контрольно-измерительных приборов; основные законы электро- и радиотехники.

Примеры работ.

1. Делители напряжения, комплексированные изделия, радиоустройства – распайка, монтаж, установка.
2. Детали и узлы приборов – сварка, пайка, лужение, склеивание.
3. Клистроны усилительные и импульсные – заливка герметиком.
4. Приборы генераторные, модуляторные, импульсные – установка, пайка, опрессовка внешней арматуры.
5. Приборы СВЧ – установка магнитных систем и волноводов; определение погрешностей деталей после распайки.
6. Резонаторы – откачка, настройка по СВЧ-параметрам.
7. Устройства согласующие, волноводно-коаксиальные переходы – установка и контроль.

§ 50. МОНТАЖНИК ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Сборка и электросварка простых узлов электровакуумных приборов, состоящих из небольшого количества деталей. Сварка арматуры металлических приемно-усилительных ламп на многопозиционных контактных электросварочных машинах. Работа вручную на простых приспособлениях и на оборудовании, обеспечивающем точность и прочность сварки.

Должен знать: принцип действия сварочных полуавтоматов; правила и последовательность сборки простых узлов; режимы сварки (напряжение, давление, степень охлаждения поворотного стола и электродов); назначение простейшего контрольно-измерительного инструмента (калибры, штангенциркули, линейки, шаблоны); виды и назначение деталей и узлов; основные требования к монтажу; элементарные сведения по электротехнике и электросварке.

Примеры работ.

1. Баллоны с нанесенным покрытием – монтаж (вставка) электронно-оптической системы.
2. Втулки, выводы катодные – сборка двух деталей, точечная сварка.
3. Диафрагмы ионных отражателей – сборка.
4. Изоляторы – сборка керамической втулки со штырьком с применением глазури для пайки.
5. Катоды – развальцовка на приспособлении и вручную в собранной арматуре.
6. Кинескопы телевизионные, ускоряющие электроды, экраны с уголком, модуляторы – сборка и сварка.
7. Кольца припоя, ленты никелевые – изготовление.
8. Лампы газоразрядные – монтаж держателей и выводов.
9. Лампы генераторные: бугели, конденсаторы, лучеобразующие пластинки – сборка; половинки анода – сварка и приварка к траверсам бугеля; керны подогревных катодов – изготовление; выводы накала – сварка и зачистка колец; экраны – сборка и приварка гибкого вывода; штоки ножки – центровка на газовой горелке.
10. Лампы импульсные – сборка катодной ножки с приваркой газопоглотителя.
11. Лампы КИ – монтаж спиралей.
12. Лампы люминесцентные – монтаж ножки, приварка спиралей и экранов на монтажно-оксидировочных автоматах.
13. Лампы миниатюрные и сверхминиатюрные – закладка ножки в колбу.
14. Лампы накаливания – приварка или запрессовка «тела накала».
15. Лампы неоновые дуговые – монтаж ножки, оксидировка спирали вручную.
16. Лампы приемно-усилительные: экраны, аноды – сварка; экраны – приварка

к плоской ножке.

17. Лампы ртутно-кварцевые – монтаж держателя на лампу.
18. Лампы типа 6П9 – сварка накладки с таблеточным газопоглотителем.
19. Магнетроны – сборка ножки; сборка трубки ввода с керном катода; сборка траверсы ввода с керамикой.
20. Ножки металлокерамические, анодные и катодные – сборка на оправке.
21. Панели газоразрядные индикаторные – изготовление простых узлов, штенгелевка панелей, сборка ртутных дозаторов, нанесение шликера.
22. Преобразователи электронно-оптические – сборка вывода с приваркой к цоколю и диафрагме.
23. Приборы (стабилитроны) газоразрядные – сборка амортизаторов, сварка анодов и катодов.
24. Приборы ЛБВ – сборка коллекторов, анодов, шайб керамических.
25. Приборы металлокерамические – сборка несложных узлов.
26. Фотоумножители – напайка колец на пластику.
27. Электроды зажигания импульсных ламп – наружный монтаж.

§ 51. МОНТАЖНИК ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Сборка, электросварка и подготовка к пайке узлов средней сложности. Сварка узлов металлических приборов на мощных электросварочных машинах контактной (рельефной) сварки. Загрузка машин свариваемыми деталями и узлами и наблюдение за качеством сварки. Сборка узлов из легко деформируемых деталей и деталей с покрытиями. Работа вручную с подгонкой размеров при сборке или на оборудовании с наладкой.

Должен знать: устройство и правила эксплуатации монтажного оборудования, электросварочных машин, инструмента, приспособлений; устройство, назначение и условия применения приборов контроля процессов сварки и сборки (манометр, микрометр, осциллограф, проектор и т.д.); методы регулирования режимов сварочного и другого оборудования; требования, предъявляемые к прочности соединения деталей; назначение деталей, входящих в узел; последовательность и правила сборки; основные свойства материалов деталей, входящих в смонтированный узел; основные законы электротехники.

Примеры работ.

1. Аноды, катодные узлы и сетки генераторных ламп цилиндрической конструкции; аноды цилиндрические модуляторных импульсных ламп с газопоглощающими покрытиями – сборка.
2. Арматура внутриламповая – запрессовка пистонов в керамику, развальцовка микродеформируемых катодов.
3. Блоки катодов специальных высокочастотных приборов – заготовка, сварка и контроль линейных размеров.
4. Втулки – сборка керамического диска с втулкой, проверка размеров.
5. Газопоглотители различной конструкции – сборка, приварка к арматуре электровакуумных приборов.
6. Газоразрядные индикаторные панели – изготовление узлов средней сложности; намотка проволочных систем электродов; формирование простых герметизирующих швов.
7. Герконы – монтаж деталей в кассеты.
8. Датчики температуры – сборка и калибровка.
9. Держатели катодов – сборка подогревателя с держателем в оправке; подгонка размеров.
10. Детали и узлы – заливка клеем на основе эпоксидной смолы; зачистка клея наждачной бумагой вручную.
11. Игнитроны цельнометаллические – сварка.
12. Катодно-подогревательные узлы для различных ЭЛТ с цветным и черно-белым изображением, изоляторы, выводы, траверсы – сборка.
13. Катоды – приварка на никелевую ленту.
14. Катоды МГЛ – нанесение специальной пасты под пайку на электронно-лучевых установках.
15. Кенотроны типа ЦБК-1 – монтаж ножки с вальцовкой колпачка.
16. Кинескопы телевизионные – сборка электронно-оптической системы; посадка электронно-оптической системы на ножку.

17. Коллекторы для манометрических ламп – изготовление держателей и сварка коллекторов.
18. Колпачки – подборка кварцевой пластины, сборка узла.
19. Колпачки защитные – наклейка.
20. Конденсаторы – приварка; конденсаторы вакуумные – сборка узлов.
21. Корпуса – сборка с крышкой, проверка на течь на течеискателе ПТИ-7 после вакуумной пайки.
22. Лампы в металлическом оформлении – сварка баллона с глазком, чашечкой и медной шайбой; сварка шасси ножки с втулкой.
23. Лампы генераторные: катоды, пластины нижние слюдяные для вибропрочных ламп, каркасы из тугоплавких металлов – сборка; сборка ножки с газопоглотителем; изготовление анодного бугеля из молибдена.
24. Лампы ДРЛ и ПРК – формовка и монтаж катодов вручную, сборка горелок.
25. Лампы дуговые и импульсные – сборка электродов с фольговыми вводами.
26. Лампы КИ – монтаж спирали.
27. Лампы люминесцентные – приварка спиралей и экранов.
28. Лампы накаливания прожекторные от 300 Вт и выше с многосекционным «телом накала», лампы специальные типа «биплан», триспиральные и сверхминиатюрные – монтаж.
29. Лампы НСМ – приварка «тела накала».
30. Лампы приемно-усилительные – частичная сборка пакетов.
31. Лампы ртутные для ультрафиолетового облучения – монтаж ножки и оксидировка спирали.
32. Лампы сверхминиатюрные – сварка анода.
33. Магнетроны – сварка внутриламповых узлов; сборка ножки с цилиндром, подогревателя с катодной ножкой, дросселя с держателем, цилиндра с манжетами и экраном из тугоплавких металлов, алундовых подогревателей с траверсой ввода и приварка его к катоду.
34. Механотроны – роликовая сварка мембраны со стержнем.
35. Модули СВЧ – сборка и сварка.
36. Монодисплеи средней сложности – сборка.
37. Насосы НЭМС, ножки титановых насосов – сборка.
38. Ножки металлокерамические и титанокерамические сложной конструкции – сборка с подгонкой и специальным креплением металлических деталей.
39. Ножки с концентрическими спаями для модуляторных приборов – сборка и определение пригодности оправок для сборки.
40. Петли вводов и выводов мощности – установка конденсаторов.
41. Приборы газоразрядные, индикаторы – сборка пакета.
42. Приборы ЛБВ – сборка спирали, линии заземления, катода, подогревателя.
43. Приборы металлические – сварка колб с арматурой.
44. Приборы металлокерамические – сборка фланца, собранного с корпусом, монтаж.
45. Приборы неоновые, газоразрядные – сборка ножки.
46. Приборы типа ГУ-91 – сборка пружины с тарелочкой и центровка крючка относительно пружины.
47. Сетки управляющие импульсных водородных тиратронов, цоколи МКЛ – сборка.
48. Системы фотоэлектронные для фотоумножителей, фотоэлементы – монтаж.
49. Строботроны высоковольтные импульсные – сборка катодной ножки.
50. Счетчики: нить анодная и цилиндр – сборка и вставка в колбу; вывод катодный – приварка к корпусу колбы.
51. Траверсы – сборка траверсы с двумя втулками (одна из втулок поджимается никелевой лентой и сваривается точечной сваркой).
52. Трубки передающие – соединение диска с колбой индием.
53. Трубки рентгеновские – сборка анодного узла; приварка вспомогательных деталей на ножку катода.
54. Трубки электронно-лучевые – сборка узлов арматуры и катодов; запрессовка катодов в электронно-оптическую систему; калибровка.
55. Узлы для тиратронов (сетка, поджигающий электрод, анод, диск) – сборка на станке контактной сварки с применением оправок и шаблонов.
56. Узлы модульные средней сложности до 8 деталей, узлы настройки – сборка и сварка.
57. Экраны штенгельные – приварка.

Характеристика работ. Сварка в вакууме или водороде деталей и узлов электровакуумных приборов на аппаратах аргонно-дуговой, диффузионной и атомно-водородной сварки. Сборка и электросварка сложных узлов и приборов с большим количеством деталей, с малыми межэлектродными расстояниями, с центровкой и совмещением деталей, при необходимости с применением приспособлений, мерительного инструмента и микроскопа. Сварка деталей из трудносвариваемых материалов. Настройка контура сварки по копиру и другим приспособлениям. Регулирование режима сварки. Армирование и проверка деталей и узлов по чертежу и контрольной карте. Сборка сложных узлов прибора на пайку и отжиг. Закрепление узлов специальными клеями. Монтаж узлов и деталей приборов при регенерации.

Должен знать: устройство, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; различные способы соединения деталей и узлов; последовательность и правила сборки сложных узлов (приборов); сущность методов аргонно-дуговой, атомно-водородной и диффузионной сварки; режимы сварки; специальные методы контроля малых расстояний собранных узлов; устройство, назначение и условия применения приборов для контроля; методы подбора деталей для получения заданных межэлектродных расстояний (секционная сборка); способы центровки мелких и ответственных деталей; основные сведения о работе монтируемых приборов; влияние качества сборки на параметры приборов; свойства материалов и предъявляемые требования к комплектующим деталям; номинальные размеры и допуски на изготавливаемые узлы; ТУ на регенерацию приборов и технологический процесс регенерации; основы электротехники в пределах выполняемой работы.

Примеры работ.

1. Аноды камерные из тугоплавких металлов, аноды и другие узлы МГЛ – сборка.
2. Блоки высокочастотные; соединители с электродом; корпуса со штенгелем; пластины с фиксатором – сборка.
3. Блоки катодов МКЛ – сборка с центровкой электродов по типам и подбором расстояний.
4. Выводы – сварка трением на специальных станках марки МСТ-31.
5. Выводы гибкие, низкочастотные – армирование и пайка.
6. Выключатели вакуумные – сборка и сварка узлов.
7. Выпрямители высоковольтные типа В1-0,1/30; В1-0,1/40; В1-0,2/20 – сборка катодной и анодной ножек.
8. Газопоглотители из трудносвариваемых материалов – приварка.
9. Декатроны – сборка и монтаж ножки.
10. Держатели катодов, детали керамические из окиси бериллия, коллекторы, ножки – сборка.
11. Детали металлические – сварка со стеклом.
12. Детали МПУЛ – контактная рельефная сварка в среде азота.
13. Игнитроны – сварка аргонно-дуговая.
14. Кинескопы телевизионные – соединение оптики с электродами ножки; монтаж узлов, деталей при регенерации кинескопов.
15. Клистроны – сварка коллектора со стаканом.
16. Контакты магнитоуправляемые, лампы генераторные малой и средней мощности – монтаж.
17. Лампы импульсные – сборка пакета вручную с малыми межэлектродными расстояниями.
18. Лампы мощные генераторные – сборка перед пайкой узлов штабельной конструкции с большим количеством слоев.
19. Лампы накаливания высокой надежности и специальные (сверхминиатюрные, многосекционные); лампы с легко деформируемыми деталями (не менее пяти), требующие подгонки вручную – монтаж.
20. Лампы приемно-усилительные пальчиковые, металлокерамические, приборы стеклянные, металлические – посадка пакета на ножку со сваркой деталей, полная сборка.
21. Магнетроны – сборка анода с колпачком, с патрубком и ребрами; сборка полюсного наконечника и ножки с экраном.

22. Магниты постоянные – намагничивание и установка на прибор.
23. Механизмы перестройки – сборка узлов (шток с сильфоном, корпус, поршень) в приспособлении; проверка размеров и зазоров.
24. Механотроны – сборка анодного узла и вставка ножи под микроскопом; сборка узлов арматуры.
25. Модули СВЧ – сборка и сварка с большим количеством деталей; сварка деталей из трудносвариваемых материалов; сборка и сварка сложных узлов с помощью приспособлений и мерительного инструмента, центровка.
26. Монодисплеи сложные, ножи металлокерамические – сборка.
27. Ножи катодные – сборка керна с держателем и подогревателем, заливка.
28. Подогреватели сложные неалундированные для генераторных модуляторных импульсных приборов, строботроны импульсные и лампы дуговые – сборка.
29. Полюса – сборка ответственного узла с соблюдением допуска по чертежу (торцевое и радиальное биение не более 0,01 мм, несоосность не более 0,01 мм).
30. Поршни – сборка ответственного узла.
31. Потенциалоскопы – сборка катода и арматуры; установка катодно-модуляторного расстояния под микроскопом.
32. Преобразователи вакуумные – монтаж.
33. Преобразователи электронно-оптические – сборка анодного узла и перехода с подбором размеров до 0,1 мм; сборка испарителей серебра, хрома, сурьмы; посадка цилиндра с колпачком в колбу; запрессовка экранов, вклейка промежуточных экранов в переходы.
34. Приборы газоразрядные, газотроны – монтаж катодных ножек, сборка экрана с сеткой и изоляторами.
35. Приборы газоразрядные повышенной сложности – сборка пакета и анодного узла, сварка.
36. Приборы генераторные – сборка ножи с легко разрушаемым проволочным катодом «чулочного» типа.
37. Приборы генераторные средней мощности – центровка электродов по типам и подбор расстояний.
38. Приборы металлокерамические – установка узла «электроподжига» в прибор.
39. Приборы СВЧ – сборка электрода с применением микроскопа.
40. Приборы типа ЛБВ – сборка ножи, пушки, электрода с экраном; общая сборка прибора; сварка крышек с блоком прибора; армирование низкочастотных выводов.
41. Разрядники – сборка катодного узла.
42. Сетки стержневые – сборка и сварка.
43. Термисторы – изготовление рабочих тел из полупроводникового состава под микроскопом; полная сборка узлов и их монтаж на арматуре или ножке с применением микроскопа.
44. Тиратроны – сборка арматуры, катодной ножи и водородного генератора.
45. Трубки ОКГ – монтаж анодных и катодных узлов.
46. Трубки рентгеновские – сборка анодного узла трубок для диагностики с вращающимся анодом, сборка катодного узла с ножкой.
47. Трубки специальные электронно-лучевые и цветные кинескопы – сборка арматуры на стеклянных изоляторах в пламени газовой горелки; сборка и посадка электронно-оптической системы на ножку; соединение электронно-оптической системы с электродами ножи; установка ЭОС в колбу с приваркой газопоглотителя и центровкой; аргоно-дуговая сварка корпусов; диффузионная сварка мишеней с анодами.
48. Трубки электронно-лучевые цветные (для локации и кинескопа) – сборка экранного узла.
49. Узлы входные и выходные, аноды, катоды – монтаж.
50. Узлы катодные тетродов (МКЛ) – сборка корпуса катода.
51. Узлы металлических приборов – контактная рельефная сварка в среде азота.
52. Узлы модульные сложные – сборка и электросварка с центровкой и совмещением более 8 деталей.
53. Узлы сверхминиатюрных прямонакальных радиоламп, узлы сложные для ЭВП особых серий высокой надежности – сборка.
54. Фотоумножители – сборка фокусирующего экрана.
55. Штоки с сильфонами – сборка в приспособлении в пределах допусков по

чертежу.

§ 53. МОНТАЖНИК ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Сборка и сварка особо сложных узлов и приборов. Сварка в вакууме деталей и узлов электровакуумных приборов на высокочастотных установках с применением ферритовых концентраторов и на установках электронно-лучевой, диффузионной и микроплазменной сварки. Ручная вакуум-плотная сварка деталей и узлов сложной конфигурации из жаропрочных сталей на установках аргонно-дуговой сварки с применением электродов из лантанированного и торированного вольфрама. Сборка многоэлектродных сверхминиатюрных приборов, ионно-пленочных многолучевых ЭЛТ, замедляющих систем, катодно-подогревных узлов и сложных типов магнетронов. Сборка узлов электронно-оптической системы приборов, состоящей из нескольких электронных пушек. Самостоятельная наладка электронно-лучевой пушки и выбор рациональных режимов сварки. Полная сборка модуляторов и узлов СВЧ, сборка магнитных систем с измерением магнитного поля. Проверка качества сборки и размеров собираемых приборов сложным контрольно-измерительным инструментом. Визуальный контроль процесса сварки. Обслуживание аппаратов переменного и постоянного тока и вакуумной системы установок.

Должен знать: конструкцию и принцип работы обслуживаемого оборудования; последовательность и способы сборки сложных опытных и сверхминиатюрных приборов; правила выбора рационального режима сборки и сварки деталей и узлов; назначение отдельных деталей и узлов в собранных приборах; правила настройки и регулировки приборов для контроля; размеры, допуски на детали и узлы приборов; способы точной центровки деталей и узлов при монтаже; основные свойства материалов свариваемых деталей и узлов; применяемую техническую документацию.

Примеры работ.

1. Блоки анодно-катодные – сборка трех узлов (газопоглотитель, волновод, блок анодно-катодный); сборка двух узлов (механизм перестройки, корпус) с анодом прибора в приспособлении с проверкой размеров под микроскопом.
2. Блоки катодные – сборка двух узлов (ножка катодная, полюс) с катодом и двумя экранами при помощи специальных оправок с проверкой размеров индикатором.
3. Газопоглотители – приварка при регенерации.
4. Индикаторы ионно-пленочные – сборка ножки.
5. Катоды – сварка на электронно-лучевой установке.
6. Кинескопы цветные – соединение электронно-оптической системы с ножкой и электродов с выводами ножки.
7. Лампы металлокерамические и титанокерамические – сборка сеточно-анодного узла.
8. Лампы мощные генераторные – сборка внутренней арматуры.
9. Лампы приемно-усилительные сверхминиатюрные, магнетроны с быстрой перестройкой – сборка.
10. Лампы спектральные многоэлектродные – монтаж с размещением и юстировкой нескольких катодных узлов электронно-оптической системы.
11. Лампы стеклянно-металлические – сварка электронным лучом ножки, состоящей из стеклянных и металлических деталей.
12. Магнетроны – сборка механизма с направляющей и шайбой, анода с кольцами связи, анодного блока, катода с полюсным наконечником (со сложной центровкой).
13. Механизмы перестройки – сварка коронки, приварка сильфона.
14. Образцы сложные, опытные – аргонно-дуговая сварка деталей и узлов сложной конфигурации, металлокерамических узлов, выводов катода, подогревателя, корпуса штуцера и т.д.
15. Потенциалоскопы – сборка блока воспроизводящего катода, записывающих пушек, арматуры, рамки; сборка ножки с заправкой в баллон; установка катодно-модуляторного расстояния под микроскопом.
16. Преобразователи электронно-оптические – микроплазменная сварка катодных и экранных узлов с собранной оболочкой, корпусом и блоком.
17. Приборы генераторные модуляторные импульсные – сборка внутренней

арматуры.

18. Приборы ЛБВ – сборка высокочастотного блока; особо сложных приборов, соединителя с электродом, корпуса со штенгелем и выводом, пластин с фиксатором, катода с подогревателем; рихтовка вывода; растяжка спирали.

19. Приборы маячковой серии – сварка.

20. Приборы металлокерамические – полная сборка под водородную пайку.

21. Резонаторы – сборка четырех узлов (кварцевая трубка, ввод СВЧ, волноводы) в оправке.

22. Тиратроны многосеточные сверхминиатюрные – полная сборка.

23. Триоды – сборка блока арматуры.

24. Трубки рентгеновские – балансировка вращающегося анодного узла; установка и проверка глубины посадки спирали катодного узла; сварка металлостеклянных ножек и узлов с тонкими свариваемыми кромками и выходных окон; сборка катодного узла сложной конструкции с ножкой и центровка деталей катодного узла.

25. Трубки специальные электронно-лучевые – приварка газопоглотителя к ЭОС лазерным лучом на установках типа «КВАНТ-10».

26. Трубки электронно-лучевые (многолучевые) проекционные – сборка и посадка электронно-оптической системы на ножку; соединение электродов с выводом и ножкой.

27. Узлы и модули СВЧ различной конструкции и конфигурации – сварка.

28. Узлы ответственные телевизионных передающих трубок – вставка мишени, посадка испарителя в систему мишени.

29. Узлы сложной конфигурации – приварка выводов, обойм, штуцеров.

§ 54. МОНТАЖНИК ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

6-й разряд

Характеристика работ. Полный монтаж, сборка и сварка электровакуумных приборов, проводимые в условиях экспериментального и мелкосерийного производств, а также при отработке новых технологических процессов изготовления особо сложных многолучевых мощных миниатюрных приборов и приборов СВЧ. Сварка в вакууме особо сложных и ответственных узлов приборов СВЧ и ФЭП на установках аргонно-дуговой, электронно-лучевой и термодиффузионной сварки. Сварка в импульсном режиме. Сварка деталей и узлов приборов СВЧ из тугоплавких, высокоактивных, легкоиспаряющихся и разнородных металлов и сплавов. Центровка относительно друг друга с точностью до 0,002 мм и сварка элементов узлов миниатюрных и сверхминиатюрных приборов на специальной технологической оснастке. Настройка установок, подбор режима сварки при выполнении экспериментальных работ. Наблюдение за контрольно-измерительными приборами (вольтметр, амперметр, тахометр, динамометр, вакуумметр) и качеством свариваемого шва.

Должен знать: конструкцию, способы и правила настройки оборудования для сварки; конструктивные особенности, способы центровки, сохранения размеров, допусков и посадок при сборке и сварке изделий; правила сборки и сварки узлов приборов с применением микроскопов УИМ-01, УМИ-2Ц, МБР-3; контроль точности сборки на микроскопе УИМ-23, электронном микроскопе, шатографе и цифровом вольтметре; физические, химические и электрические свойства вакуумных материалов; основы технологии экспериментального производства и конструкцию специальной технологической оснастки; основы электро- и вакуумной техники.

Примеры работ.

1. Клистроны многолучевые – полная сборка с замерами и подгонкой зазоров с использованием микроскопа.

2. ЛБВ, ЛОВ мощные – полная сборка экспериментальных приборов и отработка технологических операций.

3. Преобразователи электронно-оптические – сборка блока микроканальной пластины с применением микроскопа.

4. Пушки электронные с резонаторным блоком клистрона – сварка.

5. Системы ЛБВ замедляющие – термодиффузионная сварка.

6. Трубки рентгеновские – сварка тонколистовых деталей и выходных окон.

7. Узлы катодно-подогревательные миниатюрные и сверхминиатюрные – сборка с точностью совмещения до 0,002 мм с применением электроконтактной и лазерной сварки.

8. Узлы коллекторные с резонаторным блоком клистрона – аргонно-дуговая сварка.

9. Узлы сверхминиатюрных приборов – сборка под микроскопом в ограниченном пространстве.

10. Узлы сложные, изготовленные из различных по своим свойствам материалов (молибден с медью, медь со сталью, медь с коваром и др.) – сварка.

11. Усилители магнетронные и миниатюрные генераторы – сборка опытных образцов приборов с контролем размеров, допусков и зазоров на электронном микроскопе.

12. Электроды фокусирующие, изготовленные из нержавеющей стали и титана – сварка электронным лучом.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 55. НАЛАДЧИК АВТОМАТОВ СВАРКИ ВЫВОДОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Наладка и текущий ремонт автоматов газовой и электрической сварки выводов. Смена и сборка отдельных быстроизнашивающихся деталей автоматов. Определение качества сварных соединений. Установление необходимой остроты и температуры пламени горелок при сварке проволоки различных диаметров и марок. Наладка автоматов на разные режимы сварки.

Должен знать: конструкцию и принципы работы автоматов газовой сварки выводов; принципы мгновенной газовой сварки; механические и электрические свойства свариваемых деталей; назначение и режимы отжига проволоки в атмосфере препарировочного газа; свойства применяемых газов; назначение и правила пользования контрольно-измерительными приборами; основные законы электротехники.

Примеры работ.

1. Автоматы газовой сварки выводов – наладка и подналадка при изготовлении двухзвеньевых выводов.

2. Машины ручной газовой сварки выводов – наладка.

§ 56. НАЛАДЧИК АВТОМАТОВ СВАРКИ ВЫВОДОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Наладка и ремонт автоматов газовой и электрической сварки выводов и автоматов резки изделий с газовым и электрическим разрывом никелевого звена. Разборка, смена и сборка отдельных узлов и деталей автоматов. Контрольная сварка выводов из 3-4 звеньев различных металлов. Составление эскизов на дефектные детали и дефектных ведомостей.

Должен знать: конструкцию, кинематические и газовые схемы, принципы работы и правила эксплуатации автоматов сварки выводов; назначение и правила применения электроизмерительных приборов; назначение и принцип работы генераторов постоянного тока; правила эксплуатации кислородных редукторов и назначение материалов звеньев выводов; режимы сварки различных металлов; основные законы электротехники.

Примеры работ.

1. Автоматы газовой и электрической сварки выводов – наладка и переналадка на различные типы выводов.

2. Автоматы остекловывания выводов – наладка и текущий ремонт.

3. Автоматы резки изделий с разрывом – наладка.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 57. НАЛАДЧИК АВТОМАТОВ СВАРКИ ВЫВОДОВ

6-й разряд

Характеристика работ. Наладка, текущий, средний и капитальный ремонт различных типов газосварочных и электросварочных автоматов, автоматов электросварки выводов с узлами газового разрыва. Определение опытным и расчетным путем режимов сварки и качества сварных соединений проволок,

включая тугоплавкие металлы (вольфрам, молибден и различные сплавы: ковар, нихром, сплав Н47ХВ, Н47Д5 и др.). Расчет и ремонт сложных электрических схем. Установление размеров звеньев с учетом усадки материала.

Должен знать: кинематические, электрические и газовые схемы автоматов сварки выводов всех типов; взаимодействие узлов автомата; способы проведения ремонта любой сложности различных типов автоматов; правила предупреждения износа узлов и деталей; необходимые условия для подбора режимов сварки разных металлов; правила испытания сварных соединений различных металлов; расчет и установление режимов обработки при изготовлении опытных и экспериментальных образцов; основы электро- и газосварки, а также электро- и газоразрыва.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 58. ОБЖИГАЛЬЩИК ЛАМП

2-й разряд

Характеристика работ. Обжиг ламп на полуавтоматах и рамах при заданном напряжении. Отбор и классификация обожженных ламп. Наблюдение за показаниями измерительных приборов.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения измерительных приборов; режимы обжига ламп различных типов.

§ 59. ОКСИДИРОВЩИК-ВАКУУМЩИК

2-й разряд

Характеристика работ. Нанесение эмиссионных покрытий на катоды окунанием или намазкой. Укладка кернов и катодов в рамки для проведения оксидирования методом пульверизации. Укладка их в специальную тару после покрытия. Набивка резиновых оболочек смесью порошков исходных материалов для их прессования и получения алюминатов (алюмосиликатов). Извлечение спрессованных штабиков из оболочек, укладка их в лодочки для спекания. Набивка резиновых оболочек порошком вольфрама. Извлечение из оболочек вольфрамовых штабиков. Укладка спеченных штабиков из алюмината, алюмосиликата и вольфрама в стеклянную тару или запайка их в стеклянные ампулы.

Должен знать: составы суспензий для покрытия оксидных катодов и алюминатов (алюмосиликатов) для изготовления металлопористых катодов; процесс пропитки вольфрамовых заготовок алюмосиликатами и алюминатами бария; свойства эмиссионно-активных соединений на основе бария и металлических порошков; требования, предъявляемые к ним; способы нанесения и контроля качества оксидных покрытий; требования, предъявляемые к таре.

Примеры работ.

1. Катоды газоразрядных ламп – оксидирование методом окунания.
2. Спирали специальных ламп – оксидирование методом намазки.

§ 60. ОКСИДИРОВЩИК-ВАКУУМЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Покрытие катодов и нитей способами пульверизации и электрофореза с самостоятельным выбором режима. Регулирование и подналадка оборудования при изменении режимов покрытия. Корректировка паст и суспензий. Нанесение сложных покрытий. Определение привеса окиси путем взвешивания. Прессование малогабаритных металлопористых катодов средней сложности. Измельчение алюминатов (алюмосиликатов) бария в ступке и укладка заготовок, катодов и активного вещества для пропитки в молибденовые лодочки. Зачистка пропитанных заготовок и катодов от излишков алюмината (алюмосиликата) с помощью наждачного круга, пескоструйной установки, бормашины или вручную.

Должен знать: устройство, назначение и способы подналадки основного и вспомогательного оборудования; основные механические, физические и химические свойства материалов; способы приготовления масс, суспензий, алюминатов (алюмосиликатов) бария; способы покрытия катодов; принцип действия и

устройство контрольно-измерительных приборов; правила регулирования режимов для получения катодов с требуемой толщиной, весом и шероховатостью покрытия; способы зачистки вольфрамовых заготовок и малогабаритных катодов; параметры прессования малогабаритных катодов на гидравлическом прессе; требования к покрытиям различных типов катодов.

Примеры работ.

1. Катоды газоразрядных ламп – оксидирование методом электрофореза.
2. Катоды крупногабаритные металлопористые – приготовление вольфрамовой массы.
3. Катоды подогревные – оксидирование методом пульверизации вручную и на автоматах.
4. Катоды синтерированные – покрытие никелевыми пастами.
5. Проволока вольфрамовая для прямонакальных катодов – оксидирование.

§ 61. ОКСИДИРОВЩИК-ВАКУУМЩИК

4-й разряд

Характеристика работ. Выполнение сложных работ по нанесению покрытий на катоды с жесткими допусками на вес и толщину покрытия. Выбор режимов и составов для покрытия. Обслуживание и наладка автоматов по изготовлению прямонакальных армированных катодов. Настройка полуавтоматов покрытия катодов с программным управлением. Приварка плюшки и оксидирование. Корректировка процесса покрытия. Приготовление эмиссионно-активных веществ алуминатов, алюмосиликатов и других для металлопористых катодов с разным процентным содержанием компонентов. Обработка эмиссионно-активных веществ в атмосфере углекислого газа. Определение газопроницаемости вольфрамовых заготовок. Корректировка режимов прессования вольфрамовых заготовок с заданным значением пористости и допусками. Сборка деталей металлопористых катодов на установке концентраторной пайки, сложных катодно-подогревательных узлов с помощью оправок и приспособлений.

Должен знать: устройство и правила наладки автоматов для изготовления катодов; правила приготовления эмиссионно-активных составов и нанесения оксидных покрытий с последующим контролем качества; устройство различных установок для изготовления металлопористых катодов и эмиссионно-активных веществ; правила проверки пористости вольфрамовых заготовок; методы измерения температуры катода пирометром; основные сведения о вакууме.

Примеры работ.

1. Заготовки вольфрамовые – получение методом прессования с заданной пористостью.
2. Катоды металлопористые – определение пористости вольфрамовых заготовок и привеса эмиссионно-активного вещества методом взвешивания.
3. Катоды оксидные – плотное покрытие методом пульверизации.
4. Катоды с губчатой поверхностью – нанесение эмиссионного покрытия с помощью кисточки и методом пульверизации.
5. Катоды синтерированные – покрытие вручную методом втирания.

§ 62. ОКСИДИРОВЩИК-ВАКУУМЩИК

5-й разряд

Характеристика работ. Изготовление оксидных и металлопористых катодов для миниатюрных и сверхминиатюрных электровакуумных приборов, малошумящих и сверхмалошумящих ЛБВ, ЛОВ, мощных клистронов с повышенным отбором тока и магнетронов. Нанесение эмиссионного покрытия оксидного катода на полуавтоматах с программным управлением с допуском по толщине ± 2 мкм. Самостоятельный выбор составов и режимов покрытия. Сборка оправок для оксидирования катодов миниатюрных и сверхминиатюрных ЭВП с установкой и измерением посадки катодов в оправке по жесткому допуску ± 2 мкм. Срезка и зачистка торцевой поверхности катода с применением микроскопа, микроманипулятора, микротока. Настройка и контроль распылителя для получения плотного оксидного покрытия. Подбор программы покрытия на полуавтомате. Самостоятельное изготовление эмиссионно-активных веществ на основе бария для металлопористых катодов специального назначения (малое испарение, большой

отбор тока, сложная эмитирующая поверхность и т.п.) с расчетом процентного содержания компонентов активных веществ. Прессование катодной губки с точным дозированием активного вещества и получением заданных размеров готовой губки и эмитирующего пятна с контролем под микроскопом. Сборка оправок с металлопористыми катодами с установкой и измерением посадки катодов с применением микроскопа. Определение основных параметров катода: мощности накала, удельной плотности тока, изменений (в процентах) основных параметров катода в процессе срока службы и на циклических испытаниях.

Должен знать: устройство и способы настройки полуавтоматов с программным управлением для оксидирования катодов и оборудования для изготовления металлопористых катодов; устройство и принципы работы распылителей различной конструкции; устройство, пределы измерений и погрешности контрольно-измерительной аппаратуры; методы расчета плотности и программы покрытия цилиндрических, сферических, трубчатых, эллиптических и торцевых оксидных катодов различных размеров; общие сведения о механизме работы оксидного и металлопористого катодов и электровакуумных приборов.

Примеры работ.

1. Катоде металлопористые миниатюрные (размер эмитирующего пятна 0,07x0,3 мм) – изготовление.

2. Катоде оксидные с тонким плотным покрытием и с точно сформированными краями; катоды типа ИВ-3 с плотным покрытием – изготовление.

3. Керны оксидных катодов – подготовка составов и поверхностей для плотного карбонатного покрытия.

§ 63. ОПЕРАТОР ПО ЗАЩИТНЫМ ПОКРЫТИЯМ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАСОК ЦВЕТНЫХ КИНЕСКОПОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Увеличение оптической плотности элементов маски для цветного кинескопа методом чернения с применением химических составов (азотная кислота, азотнокислое серебро, серноватисто-кислый натрий, медный купорос и т.д.). Снятие вуали после увеличения оптической плотности. Покрытие элементов защитным слоем амилацетатного лака. Химическое чернение цветоделительных масок, сеток и рам цветных кинескопов. Паротермическое оксидирование масок и рам в экзогазе. Визуальная проверка оксидированных деталей. Проверка масок и рам специальными растворами для определения качества оксидированной поверхности.

Должен знать: устройство и правила эксплуатации оборудования для защитных покрытий и печей оксидирования; рецептуру и химические свойства составов для обработки элементов; технологические режимы оксидирования масок и рам; способы увеличения оптической плотности при помощи химвсоставов; методы нанесения на элементы защитных покрытий; принцип действия, устройство и условия применения контрольно-измерительных приборов (денситометр); способы измерения толщины оксидной пленки при помощи изменения температуры, расхода и давления пара.

§ 64. ОПЕРАТОР ПО НАНЕСЕНИЮ ГАЗОПОГЛОТИТЕЛЯ

2-й разряд

Характеристика работ. Нанесение газопоглотителей на детали внутренней арматуры электровакуумных приборов вручную и на специальных установках методами окунаия, намазки и фонтанирования. Подготовка деталей для нанесения газопоглотителя. Прессование газопоглотителей на прессах различной конструкции. Определение привеса покрытия. Несложная наладка оборудования.

Должен знать: устройство обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения приспособлений для ручного нанесения газопоглотителя и приборов для контроля процесса; основные свойства и назначение газопоглотительных составов и их составных частей; влияние качества газопоглотителей на работу электровакуумных приборов; определение и расчет привеса покрытия.

Примеры работ.

1. Газопоглотители для прожекторных, кинопроекторных, самолетных и

специальных ламп – намазка электродов ножек, нанесение покрытий на фонтанном аппарате на спираль.

2. Газопоглотители (формиргеттеры) дополнительные – нанесение газопоглотителя на траверсу сетки электровакуумных приборов.

3. Детали внутренней арматуры приемно-усилительных ламп – нанесение дополнительного газопоглотителя.

4. Приборы СВЧ – дозированное нанесение препарата.

5. Спирали для металлических ламп – намазка вручную.

§ 65. ОПЕРАТОР ПО НАНЕСЕНИЮ ГАЗОПОГЛОТИТЕЛЯ

3-й разряд

Характеристика работ. Нанесение газопоглотителей на ответственные детали для электровакуумных приборов, имеющие сложную конфигурацию (сетки, аноды), методом пульверизации и электрофореза. Подбор режимов покрытия. Регулирование режимов работы с самостоятельной настройкой оборудования. Корректировка составов для покрытия.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; рецепты и правила приготовления составов газопоглотителей; основные принципы выбора режимов нанесения газопоглотителя; правила применения различных составов газопоглотителей в зависимости от условий работы электровакуумного прибора; устройство контрольно-измерительных приборов для определения привеса и внешнего качества нанесения газопоглотителя (лупа, торсионные весы).

Примеры работ.

1. Детали вакуумных цифровых индикаторов, детали внутренней арматуры приемно-усилительных радиоламп – нанесение дополнительного газопоглотителя с точными допусками по покрытию.

2. Детали внутренней арматуры генераторных ламп – покрытие циркониевыми, танталовыми и другими составами методом пульверизации.

3. Детали внутренней арматуры электровакуумных приборов – нанесение графито-циркониевых и титановых покрытий методом электрофореза.

§ 66. ОПЕРАТОР ПО НАНЕСЕНИЮ ГАЗОПОГЛОТИТЕЛЯ

4-й разряд

Характеристика работ. Изготовление сложных титановых газопоглотителей. Определение их качества внешним осмотром и с помощью контрольно-измерительного инструмента. Нанесение газопоглотителя на детали различной конфигурации различными методами.

Должен знать: устройство различных моделей оборудования для приготовления и нанесения газопоглотителей; правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов (амперметр, вольтметр, вакуумметр, пирометр); способы проверки деталей и условия применения контрольно-измерительного инструмента (калибры, штангенциркуль, микрометр, проектор и др.); основы вакуумной техники в пределах выполняемой работы.

§ 67. ОТЖИГАЛЬЩИК-ВАКУУМЩИК

2-й разряд

Характеристика работ. Отжиг деталей и узлов в газовых и электрических печах в атмосфере различных газов (водород, кислород и т.д.). Отжиг деталей с покрытиями, проволоки и узлов с элементами пайки.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемых печей отжига; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; режимы отжига; основные свойства отжигаемых материалов и изменение их свойств при отжиге; назначение окислительного и восстановительного отжига; меры обеспечения безопасности работы на обслуживаемом оборудовании.

Примеры работ.

1. Детали металлические – восстановительный отжиг.
2. Детали и узлы – отжиг в конвейерных электропечах и под колпаком в атмосфере водорода; детали и узлы ЭВП – отжиг в вакууме и в среде водорода.
3. Заготовки металлокерамических ламп – отжиг в горизонтально-трубчатых печах.
4. Заготовки простых отпрессованных деталей – грубый отжиг.
5. Мостики фарфоровые – отжиг в муфельных печах.
6. Пластины кварцевые – высоковакуумный, высокотемпературный отжиг.

§ 68. ОТЖИГАЛЬЩИК-ВАКУУМЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса отжига деталей, узлов, проволоки в печах различной конструкции в атмосфере водорода, кислорода, инертного газа и др. Вакуумный отжиг деталей токами высокой частоты. Отжиг металлических деталей в инертной среде в вакуумно-водородных печах. Выжигание органической пленки в конвейерных печах (лерах). Подбор и регулирование параметров процесса отжига с помощью контрольно-измерительных приборов (вакуумметр, искровой течеискатель, пирометр, электропотенциометр, амперметр, вольтметр и др.). Контроль качества отжига и классификация по видам брака.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; технологический регламент процесса отжига; способы контроля и устройство приборов для измерения технологических параметров; основы процесса обезгаживания и высокочастотного прогрева деталей; требования к качеству отжига.

Примеры работ.

1. Аноды танталовые – спекание в вакуумных печах.
2. Газопоглотители пористого титана и газопоглощающие покрытия – спекание в водородных печах.
3. Детали внутриламповые (аноды, катоды, сетки) – отжиг в водородных и конвейерных печах.
4. Детали и заготовки с металлическими покрытиями из специальных порошков; детали и узлы металлические, металлокерамические, керамические – вакуумный отжиг.
5. Катоды генераторных ламп – «формовка» под током в атмосфере водорода.
6. Катоды оксидированные, подогреватели алундированные – термическая обработка в водородных печах.
7. Катоды, покрытые никелевой суспензией, никелевым порошком; кассеты графитовые – отжиг в водородных печах.
8. Колбы стеклянные; детали, имеющие спай металла со стеклом – отжиг.
9. Колбы ЭЛТ – выжигание оргпленки.
10. Лента молибденовая и вольфрамовая – отжиг.
11. Ножи штампованные металлостеклянные; кристаллодержатели – отжиг в водородных печах.
12. Оболочки стеклянные с нанесенными проводящими и полупроводящими покрытиями люминофором и органической пленкой – отжиг.
13. Пластины слюдяные – отжиг в электрических печах с последовательным закреплением изоляционного состава в муфельных печах; пластины слюдяные цифровых индикаторов – отжиг с электрическим подогревом в муфельных печах.
14. Порошки вольфрама, рения и т.п. – отжиг.
15. Призмы, линзы, пластины – отжиг.
16. Проволока из цветных и тугоплавких металлов – отжиг с перемоткой.
17. Проволока и пружины для магнитоуправляемых контактов; припои медные, серебряные – отжиг в водороде.
18. Проволока и спирали – отжиг в муфельных печах.
19. Сетки ЭВП на промежуточных стадиях обработки – отжиг в водороде.
20. Спирали – высокотемпературный отжиг с перемоткой.
21. ЭОС для ЦЭЛТ – высокочастотный прожиг.

§ 69. ОТЖИГАЛЬЩИК-ВАКУУМЩИК

4-й разряд

Характеристика работ. Отжиг и пайка сложных многоступенчатых электровакуумных узлов и деталей в атмосфере водорода, азота и в вакууме. Отжиг в водородных и вакуумных печах с электрическим и высокочастотным нагревом деталей и узлов электронно-оптической системы цветного кинескопа. Ведение процесса пайки с применением дорогостоящих, высокотемпературных припоев с самостоятельным подбором температуры и времени пайки. Сборка, зарядка и пайка узлов ЭВП широкой номенклатуры, содержащих детали из разнородных материалов с целью получения вакуумно-плотных соединений. Отжиг различных деталей ЭВП с целью получения требуемых механических свойств, вида поверхности и пленки окислов на поверхности деталей. Контроль качества полученного спая, слоя спекания и пленки окислов по эталонам.

Должен знать: устройство и правила эксплуатации обслуживаемых печей; технологический процесс отжига; устройство, назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; последовательность сборки узлов перед пайкой; процесс пайки многоступенчатых узлов и деталей; требования к спаянным узлам и деталям; причины, влияющие на структуру спая; физико-химические и технологические свойства применяемой газовой среды, ее влияние на материал обрабатываемых изделий.

Примеры работ.

1. Аноды медные рентгеновских трубок – сборка и плавка в графитовых формах.
2. Аноды ториево-циркониевые маячковой серии – спекание.
3. Газопоглотители из пористого и прессованного титана, газопоглощающие покрытия – спекание в вакууме.
4. Детали и металлические узлы специальных высокочастотных приборов; детали и узлы ЭЛТ – пайка и отжиг в водородных печах.
5. Детали и узлы вакуумных конденсаторов и выключателей – пайка, отжиг.
6. Детали и узлы электровакуумных приборов – пайка сложных узлов на установке в среде водорода; получение окисной пленки и отжиг в сухом и влажном водороде.
7. Детали контактов и контакты магнитоуправляемые; заготовки с многослойным металлическим покрытием – отжиг.
8. Детали ТКЛ – отжиг узлов с подбором программ на полуавтоматических высоковакуумных установках безмасляной откачки.
9. Кинескопы цветные – склейка оболочек.
10. Корпуса кварцевых резонаторов – получение металлостеклянного спая.
11. Ножки концентрические генераторных ламп – пайка с предварительной обработкой.
12. Окна бериллиевые рентгеновских трубок – пайка под флюсом в водороде и по активным покрытиям – в вакууме.
13. Подогреватели, покрытые изоляционным слоем; полосы сеточные – отжиг в водородных печах.
14. Проволока молибденовая, вольфрамовая и их сплавы; проволока никелевая и латунная диаметром от 11 до 250 мкм – отжиг.
15. Рамы электронно-масочных узлов цветных кинескопов – отжиг.
16. Сетки крупногабаритных мощных генераторных ламп – вжигание многослойных покрытий.
17. Сетки рамочные – пайка в атмосфере водорода; сетки рамочные крупногабаритные для ЭЛТ; сетки с диэлектриком – отжиг.
18. Узлы анодные рентгеновских трубок – сборка (зарядка) и пакетная пайка с применением оснастки.
19. Узлы больших габаритов (длина 450–500 мм) – пайка.
20. Узлы и детали МКЛ и ТКЛ средней сложности – пайка и обезгаживание в вакууме.
21. Узлы приборов – пайка глазурью в водородных печах.
22. Узлы приборов сложной конфигурации (многоступенчатые) – пайка и отжиг, обезгаживание в вакууме.
23. Узлы приборов сложные с дорогостоящими присадками – пайка в вакуумных печах токами высокой частоты.
24. Экраны, конусы электронно-лучевых трубок, цветных кинескопов, узлы модулей СВЧ – отжиг.
25. Экраны цветные – вжигание органической пленки.

Характеристика работ. Полное обслуживание печей и самостоятельная регулировка режимов отжига и пайки любых видов деталей в различных средах: водороде, препарированном газе, азоте с сушкой и увлажнением. Одновременное обслуживание нескольких печей с различными режимами и средами. Обслуживание водородных печей с программным управлением и автоматической записью температуры. Набор программы (температура, время) и проверка ее выполнения. Обслуживание высокотемпературной колпаковой печи непрерывного действия. Отжиг и пропитка деталей катодов активными составами (смеси солей бария, кальция, алюминия, тория) в водородной печи токами высокой частоты. Спекание залитых подогревательных узлов катодов в высокотемпературной печи, сверхминиатюрных оксидных катодов – в среде водорода. Высокотемпературная пайка узлов ЭВП сложной конфигурации, требующих применения сборной оснастки, прихватки сваркой и других приемов сборки с целью получения вакуумно-плотных соединений. Вжигание металлизированного покрытия на изделиях из берилловой керамики сложной конфигурации. Ведение процесса пайки, совмещаемого с диффузионной сваркой. Отжиг спиральных линий замедления из молибденовой, никромовой, вольфрамовой проволоки с сохранением шага намотки; мелкоструктурных замедляющих систем с целью обезгаживания их с сохранением геометрических размеров. Подбор режимов отжига для ответственных деталей несерийного выпуска.

Должен знать: устройство и правила эксплуатации печей различной конструкции и с различными средами; технологический регламент на проведение пайки и отжига изделий; особенности процесса отжига токами высокой частоты и правила обслуживания генератора ТВЧ; влияние параметров процесса на свойства металлокерамики, структуру и качество паяных соединений; физико-химические свойства применяемых металлов, газов и очистителей газов; марки и составы припоев; методы контроля технологических параметров и качества обрабатываемых изделий; причины брака и меры по его устранению.

Примеры работ.

1. Блоки резонаторные с пролетными трубами – пайка.
2. Выводы энергии металлокерамические – пайка золотомедными припоями.
3. Детали металлокерамические – циклический способ спекания при высоких температурах, активирование технологической связки и предварительное спекание в печах с программным управлением.
4. Изоляторы металлокерамические сложной конфигурации – пайка высокотемпературными припоями.
5. Клистроны сложные – пайка в водородных печах.
6. Линии замедления длиной до 450 мм – формовка и отжиг; спекание с покрытием на оправке и без оправки; линии замедления спиральные – пайка.
7. Ножи металлокерамические сложной конфигурации – пайка высокотемпературными и серебряными припоями.
8. Пакеты электродов – пайка стеклоглазуриями.
9. Приборы СВЧ, сложные узлы – отжиг в атмосфере инертных газов; пайка металла со стеклом в высокотемпературных индукторах.
10. Системы мелкоструктурные замедляющие из фольги толщиной 30 мкм с шагом 25 мкм – обезгаживание и отжиг.
11. Трубки рентгеновские – сборка деталей и узлов с одновременной многоступенчатой пайкой в вакуумных, водородных печах и токами высокой частоты.
12. Трубки рентгеновские для диагностики с вращающимися анодами – обезгаживание мишеней в высокотемпературных вакуумных печах.
13. Узлы металлокерамические – сборка и пайка с различными металлами золотомедными припоями.

§ 71. ОТКАЧНИК-ВАКУУМЩИК

Характеристика работ. Откачка электровакуумных приборов на полуавтоматах и откачных постах. Наблюдение за режимами откачки и их регистрация. Загрузка полуавтомата заваренными приборами. Подключение выводов накала катода к питающей сети. Очистка гнезд от отпаянных штенгелей.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение процесса откачки; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; правила пользования ручной газовой горелкой; наименование и основные свойства обрабатываемых материалов; способы проверки степени вакуума откачиваемых изделий.

Примеры работ.

1. Диоды индикаторные – откачка на полуавтоматах.
2. Лампы накаливания, лампы приемно-усилительные и несложные СВЧ-приборы – откачка на полуавтоматах и откачных постах.
3. Трубки рентгеновские – предварительная откачка и откачка на постах.

§ 72. ОТКАЧНИК-ВАКУУМЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Откачка электровакуумных приборов на многопозиционном оборудовании и откачных постах. Загрузка гнезд. Окончательная обработка и съем приборов при механизированной и ручной отпайке. Проверка приборов на натекание. Активное наблюдение за процессом обработки на всех позициях. Очистка гнезд. Обслуживание откачных постов для предварительной откачки узлов и деталей с простейшей вакуумной схемой. Наблюдение за работой оборудования и качеством откаченных изделий. Регистрация режимов откачки.

Должен знать: устройство и способы наладки обслуживаемого оборудования; правила управления откачными постами; условия применения высокочастотных индукторов; назначение и устройство основных контрольно-измерительных приборов (микроамперметры, амперметры, вольтметры, манометры газовые, водяные и воздушные, вакуумметры ионизационные и термопарные); режимы откачки; основные способы проверки вакуума в системе и приборе; метод определения степени вакуума по свечению ламп; способы получения высокого вакуума; требования к приборам, поступающим на откачку, и откаченным; элементарные сведения по электротехнике.

Примеры работ.

1. Арматура вакуумных приборов внутренняя – прогрев током высокой частоты в процессе откачки.
2. Коллекторы и выводы – проверка на вакуумную плотность.
3. Лампы генераторные, металлокерамические, титанокерамические, потенциалоскопы, счетчики манометрические, фотоэлементы, электронно-оптические преобразователи – предварительная откачка на постах, обезгаживание поглотителей и отпайка ламп.
4. Лампы ДРЛ – предварительная и окончательная откачка.
5. Лампы КК – откачка и наполнение йодом.
6. Лампы люминесцентные – отпайка ламп после откачки на многопозиционных полуавтоматах.
7. Лампы мощные прожекторные и кинолампы – откачка и наполнение на постах.
8. Лампы приемно-усилительные и газоразрядные – откачка на многопозиционных полуавтоматах и на постах.
9. Лампы специальные осветительные – откачка и наполнение инертным газом на многопозиционных полуавтоматах; загрузка, съем и наблюдение за вакуумом и наполнением.
10. Преобразователи электронно-оптические второго поколения – прогрев изделий, обезгаживание деталей и магнитного насоса на откачных постах.
11. Приборы вакуумные – прогрев в атмосфере воздуха и в защитной среде (азот) перед откачкой.
12. Резисторы КВМ – откачка на многопозиционных полуавтоматах.
13. Стеклооболочки – обезгаживание.
14. Трубки рентгеновские импульсные двухэлектродные для диагностики со стационарным анодом – откачка на постах.

§ 73. ОТКАЧНИК-ВАКУУМЩИК

4-й разряд

Характеристика работ. Откачка электровакуумных приборов на многопозиционном оборудовании, высоковакуумных постах с ручным и автоматическим управлением со сложными режимами откачки. Откачка изделий на полуавтоматах с индивидуальными насосами на позициях. Обезгаживание и откачка электронной бомбардировкой (активирование и распыление) приборов. Определение качества откачанных приборов и устранение дефектов откачки. Самостоятельная настройка газовых горелок и регулирование режимов откачки.

Должен знать: устройство и правила обслуживания многопозиционного откачного оборудования и постов; правила эксплуатации высокочастотных генераторов и индукторов; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов для контроля режимов обезгаживания, откачки и активирования; способы карбидирования катодов и тренировки приборов в процессе откачки; методы определения давления газа в приборе; способы дозирования газов и ртути; правила настройки и пользования газовыми горелками; способы регулирования режима откачки; правила обращения с взрывоопасными кинескопами.

Примеры работ.

1. Газопоглотители (геттеры) – распыление током высокой частоты.
2. Диоды, триоды, тетроды – откачка на постах.
3. Индикаторы цифровые, магнетроны, клистроны и модули СВЧ – откачка на полуавтоматах.
4. Кинескопы телевизионные с размером экрана 35–50 см – откачка на многопозиционных полуавтоматах конвейерного и карусельного типов; стационарных откачных постах при регенерации кинескопов.
5. Конденсаторы вакуумные постоянные – напай, откачка, отжиг на постах и отпай с постов.
6. Контакты магнитоуправляемые – откачка на автоматах.
7. Лампы газоразрядные дуговые и импульсные, лампы мощные металлокерамические и титанокерамические – откачка на постах.
8. Лампы генераторные – откачка на полуавтоматах.
9. Лампы криптоновые, лампы импульсные, строботроны и лампы дуговые – откачка на постах.
10. Лампы металлокерамические и титанокерамические – откачка на полуавтоматах, автоматах и откачных постах.
11. Лампы сверхминиатюрные, приемно-усилительные – откачка на полуавтоматах с индивидуальными насосами на позициях; непрерывный контроль за режимами обработки, обезгаживания и откачки электронной бомбардировкой.
12. Преобразователи электронно-оптические второго поколения – откачка блоков изделия на откачных постах.
13. Приборы СВЧ и газоразрядные – откачка на постах и полуавтоматах.
14. Приборы фотоэлектронные, разрядники типа Р-22 – откачка на постах.
15. Трубки рентгеновские для структурного и спектрального анализов для промышленного просвечивания и терапии – откачка на постах.
16. Трубки специальные электронно-лучевые – откачка на многопозиционных полуавтоматах.
17. Фотоэлементы – предварительная откачка на многопозиционных полуавтоматах.

§ 74. ОТКАЧНИК-ВАКУУМЩИК

5-й разряд

Характеристика работ. Откачка электровакуумных приборов на сложных высоковакуумных постах с ручным и автоматическим управлением и на конвейерных полуавтоматических машинах. Откачка узлов и блоков модулей СВЧ на полуавтоматах с программным управлением. Откачка и активировка на откачных постах многокаскадных фотоэлектронных умножителей с мультищелочными фотокатодами. Откачка опытных, сложных и экспериментальных приборов с длительным циклом обработки. Ведение процесса откачки, сопровождающегося многократной электронной бомбардировкой электродов, тренировкой и активированием, обработкой в среде различных газов с дозированием газов в прибор, напылением тончайших проводящих и активирующих слоев и пленок и их обработкой, многократным зажиганием плазмы для очистки внутриламповой арматуры. Определение количества напускаемого аргона при настройке

полуавтомата для заданного количества циклов разряда плазмы.

Должен знать: устройство и назначение откачных постов с особо сложными вакуумными схемами; режимы и правила откачки сложных опытных приборов; способы напыления тончайших пленок на электроды и перепыления пленок с одного электрода на другой; назначение и последовательность этапов технологического процесса; основы вакуумной техники, электротехники и стеклодувного дела.

Примеры работ.

1. Видиконы, газотроны типа ГХ1С, суперорбитроны – откачка на постах.
2. Кинескопы – откачка после регенерации.
3. Кинескопы проекционные, лампы водородные – откачка.
4. Кинескопы телевизионные с размером экрана по диагонали свыше 50 см и цветные – откачка на многошпиндельных полуавтоматах конвейерного и карусельного типов.
5. Конденсаторы вакуумные переменные – откачка, обработка тлеющим разрядом водорода, тренировка, отжиг и отпай с поста.
6. Контакты магнитоуправляемые – откачка на постах с управлением процессом по анализам газов (изотопному и общему).
7. Лазеры (ОКГ) – откачка и тренировка.
8. Лампы генераторные (стеклянные), игнитроны, тиратроны – откачка на ручных постах.
9. Лампы многоэлектродные спектральные – откачка на высоковакуумных постах с многократной тренировкой катодных элементов.
10. Лампы ПМИ-2 и ЛТ-2 – напайка для постов отжига и откачных постов.
11. Лампы с наполнением металлами и их галоидными соединениями – откачка с перегонкой наполнителей из дозированного объема в разрядную часть.
12. Потенциалоскопы, преобразователи электронно-оптические сложной конструкции – откачка на постах.
13. Преобразователи электронно-оптические второго поколения – обезгаживание МКП на автоматических установках электронного обезгаживания.
14. Приборы и посты – напайка и спайка в вакууме.
15. Приборы управляющего комплекса «Интеграл», трубки ОКГ – откачка.
16. Приборы фотоэлектронные особой серии, высокой надежности; трубки рентгеновские для диагностики с вращающимся анодом; трубки рентгеновские для промышленного просвечивания с вынесенным анодом; трубки рентгеновские, управляемые, импульсные; трубки рентгеновские для спектрального анализа с изменяющимся спектром измерения – откачка на постах.
17. Скиатроны – откачка на постах с напылением экрана.
18. Стабилитроны – откачка и тренировка.
19. Трубки рентгеновские – откачка на постах экспериментальных образцов.
20. Трубки специальные электронно-лучевые – откачка на конвейерных полуавтоматах и многопозиционных постах.
21. Узлы катодные – установка в ампулы под вакуумом.
22. Электроды приборов внутренние – обработка электронной бомбардировкой или ионной плазмой.
23. Элементы активные ОКГ различного типа – откачка и наполнение газовыми смесями.

§ 75. ОТКАЧНИК-ВАКУУМЩИК

6-й разряд

Характеристика работ. Откачка электровакуумных приборов сложной конструкции на высоковакуумных постах с особо сложными вакуумными схемами с ручным и автоматическим управлением. Ведение процесса откачки сложных и экспериментальных приборов, сопровождающегося чередованием процессов обработки различных элементов приборов с целью их очистки, формирования необходимой атмосферы в готовом приборе, создания и тренировки активизирующих слоев и пленок. Контроль различных видов обработки приборов в процессе откачки.

Должен знать: устройство и назначение откачных постов с особо сложными вакуумными схемами и с использованием средств получения безмасляного вакуума; основные приемы работы с масс-спектрометрическим оборудованием; режимы и правила откачки сложных опытных и экспериментальных приборов; основы электротехники.

Примеры работ.

1. Лазеры и приборы СВЧ опытные и экспериментальные – откачка.
2. Преобразователи электронно-оптические второго поколения – откачка.

§ 76. ОТЛИВЩИК МАГНИТОВ НА ПЕЧАХ-КРИСТАЛЛИЗАТОРАХ

2-й разряд

Характеристика работ. Заливка из ручных ковшей жидкого магнитного сплава и других сплавов в корковые, песчаные и сухие формы или изложницы. Заточка донной части огнеупорных керамических оболочек на заточном станке или вручную. Формовка оболочек в никелевые кожуха. Приготовление специальной огнеупорной глины. Подготовка холодильника и установка форм на холодильник. Подготовка ковшей к заливке. Снятие залитых форм с холодильника и засыпка прокаленным песком. Подготовка (осмотр, чистка) печей направленной кристаллизации к работе. Замена керамической воронки в отверстии свода печи. Разборка залитых форм и маркировка отливок. Заливка простых форм в печи направленной кристаллизации под руководством отливщика магнитов на печах-кристаллизаторах более высокой квалификации.

Должен знать: устройство печей направленной кристаллизации и правила по их эксплуатации; правила подготовки и заливки корковых форм в печах направленной кристаллизации, а также заливки других форм на литейном плацу; основные литейные и магнитные характеристики сплавов; правила пользования подъемно-транспортными средствами; способы подготовки огнеупорной глины; основные условия получения столбчатой структуры в печах направленной кристаллизации.

Примеры работ.

1. Магниты квадратной формы сечением 20х30 мм.
2. Магниты круглой формы сечением более 200 мм и высотой до 200 мм.
3. Магниты прямоугольной формы сечением более 20 мм и высотой до 200 мм.

§ 77. ОТЛИВЩИК МАГНИТОВ НА ПЕЧАХ-КРИСТАЛЛИЗАТОРАХ

3-й разряд

Характеристика работ. Заливка из ручных ковшей в различные литейные формы, установленные в рабочей зоне направленной кристаллизации, жидкого магнитного сплава или других сплавов. Формовка сложных по конфигурации керамических оболочек в никелевые кожуха. Приготовление различных составов огнеупорной глины и краски. Футеровка и подготовка ковшей к заливке. Определение времени выдержки залитых форм в печах направленной кристаллизации в зависимости от габаритов отливок. Контроль температуры в рабочей зоне печей и температуры расплавленного металла. Разборка залитых форм. Определение различных дефектов литья.

Должен знать: устройство печей направленной кристаллизации, электросхему и систему подвода воды в холодильники; правила заливки сложных по конфигурации литейных форм; состав и способы приготовления огнеупорных красок различного назначения; условия получения столбчатой структуры на тонкостенных и сложных по конфигурации отливках; состав шихты различных магнитных сплавов; состав и маркировку сплавов.

Примеры работ.

1. Магниты пластические толщиной 10–15 мм.
2. Магниты полые цилиндрические с толщиной стенки 15 мм и высотой 50–60 мм.

§ 78. ОТЛИВЩИК МАГНИТОВ НА ПЕЧАХ-КРИСТАЛЛИЗАТОРАХ

4-й разряд

Характеристика работ. Заливка из ручных ковшей в сложные по конфигурации литейные формы, установленные в печах направленной кристаллизации, жидкого магнитного сплава или других сплавов при повышенной температуре в рабочей зоне печей. Подготовка печей для получения направленной структуры на отливках

малого сечения или сложной конфигурации. Подготовка холодильника к заливке сплава, имеющего высокую температуру. Контроль режимов литья сложных по конфигурации отливок магнитов с высокой магнитной энергией.

Должен знать: устройство печей направленной кристаллизации различной конструкции и назначение отдельных узлов; электросхему включения нагревателей при использовании различных трансформаторов; температуру и скорость заливки сложных форм при высокой температуре в рабочей зоне печи; методы контроля температуры в печах при помощи различных контрольно-измерительных приборов.

Примеры работ.

1. Магниты пластической формы толщиной менее 100 мм.
2. Магниты сечением менее 30 мм и высотой более 200 мм.
3. Магниты цилиндрической формы с толщиной стенки менее 15 мм и высотой более 60 мм.

§ 79. ПРОТИРЩИК ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

1-й разряд

Характеристика работ. Очистка простых электровакуумных приборов и деталей от пыли, грязи, мастики, флюса вручную и с помощью простых приспособлений. Протирка металлических деталей после обработки. Протирка стекла. Очистка цоколей от мастики, протирка штырьков.

Должен знать: требования, предъявляемые к чистоте поверхности изделий и деталей; способы протирки различных изделий; правила работы с растворителями, применяемыми при протирке.

Примеры работ.

1. Детали металлические – протирка после обезжиривания.
2. Изделия электровакуумные готовые, узлы и детали – протирка тканью.
3. Рассеиватели и отражатели для ламп-фар – протирка.

§ 80. ПРОТИРЩИК ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Очистка и протирка ответственных электровакуумных приборов и деталей от трудноснимаемых загрязнений вручную с помощью механизированных приспособлений (вращающиеся щетки и диски), на полуавтоматах – с применением порошков и растворителей (пемза, ацетон и др.). Очистка и протирка изделий и деталей с различными покрытиями с доведением площади покрытия до установленных размеров. Зачистка металлических и керамических деталей от заусенцев.

Должен знать: назначение и принцип действия обслуживаемого оборудования; правила эксплуатации приспособлений и полуавтоматов для очистки изделий и контрольно-измерительного инструмента; требования, предъявляемые к чистоте обрабатываемых изделий и целостности покрытия; условия применения растворителей и их основные свойства.

Примеры работ.

1. Колбы с нанесенным покрытием – протирка и зачистка стекла колбы с соблюдением размеров нанесенного слоя.
2. Лампы накаливания с фокусирующим цоколем – протирка с чисткой цоколя.

§ 81. ПРОТИРЩИК ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Очистка и протирка вручную электровакуумных приборов сложной конфигурации, ответственных крупногабаритных приборов, изготовленных по специальным условиям с применением различных приспособлений и специальных составов. Зачистка шлифованных торцов конусов и экранов цветных кинескопов после различной обработки с применением растворителей без повреждения покрытий.

Должен знать: способы протирки обрабатываемых изделий с покрытиями; правила работы с различными приспособлениями и растворителями; основные

свойства применяемых материалов; правила обращения с взрывоопасными кинескопами.

Примеры работ.

1. Детали и узлы ТКЛ, МКЛ – обработка и протирка.
2. Кинескопы телевизионные с размером экрана по диагонали свыше 50 см – протирка.
3. Отражатели ламп-фар – протирка внутренней поверхности.
4. Приборы электровакуумные особых серий высокой надежности, приборы электровакуумные безцокольные – протирка.

§ 82. РАСПЫЛИТЕЛЬ ГАЗОПОГЛОТИТЕЛЯ

3-й разряд

Характеристика работ. Распыление и обезгаживание газопоглотителя в откачанных электровакуумных приборах на полуавтоматах и вручную с помощью высокочастотного индуктора. Загрузка и разгрузка позиций полуавтомата. Наблюдение за качеством распыления геттерного зеркала. Регулирование режима распыления.

Должен знать: устройство и правила управления полуавтоматами; принцип работы высокочастотных установок; правила загрузки и разгрузки электровакуумных приборов; приемы распыления газопоглотителя вручную; назначение и свойства газопоглотителя; требования, предъявляемые к качеству геттерного зеркала.

§ 83. СБОРЩИК-МОНТАЖНИК В ПРОИЗВОДСТВЕ ЦВЕТНЫХ КИНЕСКОПОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Приварка держателей, контактных пружин и алюминиевых экранов к раме. Прокатка заготовок масок на установке.

Должен знать: устройство и принцип действия применяемого оборудования; материалы, детали и узлы, входящие в экрано-масочный узел.

§ 84. СБОРЩИК-МОНТАЖНИК В ПРОИЗВОДСТВЕ ЦВЕТНЫХ КИНЕСКОПОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Сферизация цветоделительных масок с контролем на специальных установках. Приварка маски к раме с контролем сферы маски шаблонами и на специальных установках. Дополнительная обработка элементов экранного узла и конуса цветного кинескопа. Регенерация рамо-масочного узла. Контроль качества узлов и изделий.

Должен знать: конструкцию и способы проверки на точность специальных установок и приспособлений; технические требования к материалам, деталям и узлам; условия применения контрольно-измерительных приборов и инструмента.

Примеры работ.

1. Заготовки конусов – контроль на соосность и перпендикулярность горловины.
2. Узлы экрано-масочные – продувка масок воздухом высокого давления; виброобработка экрано-масочного узла на специальных установках.

§ 85. СБОРЩИК-МОНТАЖНИК В ПРОИЗВОДСТВЕ ЦВЕТНЫХ КИНЕСКОПОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Сборка экранных узлов и оболочек цветных кинескопов на специальных установках и при помощи приспособлений. Обеспечение установленных расстояний между экраном и маской во многих точках на поверхности экрана. Центровка экрана относительно конуса при установке элементов оболочки в специальное приспособление для спайки. Контроль качества собранной оболочки, в том числе с помощью течеискателя, на специальных установках. Контроль и регулирование оборудования, управляющего режимами

термических печей спайки оболочек.

Должен знать: конструкцию, устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования и оснастки; физические свойства применяемых материалов; критерии оценки качества собранных узлов и оболочек; способы контроля режимов в процессе изготовления и обработки.

Примеры работ.

1. Оболочки цветных кинескопов – спайка экрана с конусом в печах.
2. Узлы экранные – контроль расстояния экран-маска.

§ 86. СБОРЩИК-МОНТАЖНИК В ПРОИЗВОДСТВЕ ЦВЕТНЫХ КИНЕСКОПОВ

6-й разряд

Характеристика работ. Сборка экранных узлов и оболочек цветных кинескопов в условиях опытного производства. Сборка экрано-масочного узла с компланарной электронно-оптической системой на специальном оборудовании. Обеспечение установленных расстояний между экраном и маской на установках с пневматическими датчиками. Контроль собранных узлов на индукционных установках.

Должен знать: конструкцию и принцип действия специального технологического оборудования; правила пользования и настройки приборов с пневматическими датчиками; методы определения рациональных режимов ведения процесса сборки; основы вакуумной техники и технологии производства электровакуумных приборов.

Примеры работ.

Кинескопы цветные дисплейные – сборка экрано-масочного узла и установка расстояния экран-маска.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 87. СБОРЩИК-НАСТРОЙЩИК МАГНИТНЫХ СИСТЕМ

2-й разряд

Характеристика работ. Выведение на роторных и статорных магнитах различной формы раковин, сколов и других дефектов на бормашине. Снятие фасок, притупление острых граней. Зачистка с соблюдением размеров и чистоты обработки в соответствии с техническими условиями.

Должен знать: назначение и принцип действия бормашины; маркировку и механические свойства магнитных сплавов; основные сведения и условия применения абразивного и контрольно-измерительного инструмента; правила приемки зачищенных магнитов.

§ 88. СБОРЩИК-НАСТРОЙЩИК МАГНИТНЫХ СИСТЕМ

3-й разряд

Характеристика работ. Подбор магнитов к сборке по магнитным свойствам согласно сертификату и по замерам напряженности магнитного поля. Подготовка магнитов, магнитных секций и оправок для склейки и заливки эпоксидным компаундом и силумином. Заточка, очистка и обезжиривание рабочих поверхностей магнитов ацетоном и бензином. Приготовление эпоксидных и бакелитовых клеев и лаков. Подбор и сборка магнитных секций. Намагничивание систем на импульсной установке циркулярным методом и набором индукционных катушек. Намагничивание магнитов различной формы на электромагнитах постоянного тока типа ФЛ-1; изделий – на электротехническом стенде. Контроль параметров напряженности магнитного поля на установках, по показаниям милливеберметра и датчика Холла.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования (импульсная установка, установки для раскалывания магнитов и контроля магнитных параметров); устройство и условия применения контрольно-измерительного инструмента; термические и механические режимы склейки; основные свойства постоянных магнитов и магнитных систем и правила обращения с ними; устройство магнитной системы и правила сборки; свойства ацетона, карбинольных, бакелитовых клеев и лаков; правила пользования ими и условия

хранения; основные понятия: напряженность магнитного поля, остаточная индукция, коэрцитивная сила, магнитная энергия и единицы их измерения.

Примеры работ.

1. Магниты кольцевые и средней величины – подбор в секцию.
2. Приборы электровакуумные – намагничивание.
3. Системы магнитные – склейка, контроль напряженности поля и магнитного потока по показаниям милливеберметра.
4. Системы магнитные и секции – намагничивание до насыщения.

§ 89. СБОРЩИК-НАСТРОЙЩИК МАГНИТНЫХ СИСТЕМ

4-й разряд

Характеристика работ. Сборка магнитных систем из нескольких разнородных элементов. Намагничивание и стабилизация многосекционных систем и контроль магнитных параметров (магнитная индукция и магнитный поток) индукционными датчиками и преобразователями Холла (зонды «С» и «М») с приборами. Частичное размагничивание секций блоков с целью выравнивания потока. Склейка и пайка отдельных элементов магнитных систем, магнитов, магнитопроводов, полюсных наконечников. Подгонка деталей и узлов системы (полюсных наконечников, магнитопроводов, переходников, ярма, башмаков, крышек, фланцев, кожухов и крепящей оболочки) с помощью специального инструмента и приспособлений. Подгонка деталей арматуры. Проверка размеров системы по контрольным картам и доводка их до заданных значений.

Должен знать: устройство и условия применения контрольно-измерительных приборов; назначение и устройство установок для температурных испытаний магнитных систем; режимы пайки и склейки магнитов из литых, деформируемых и спеченных материалов, деталей из низкоуглеродистых сталей и сплавов с особыми физическими свойствами; способы разметки деталей и технологию их обработки; способы заточки и доводки рабочего инструмента; систему допусков, посадок, качества и классы чистоты обработки; основные законы электротехники.

Примеры работ.

1. Системы магнитные комбинированные – сборка и настройка.
2. Экраны из пермолоя – измерение магнитных характеристик.

§ 90. СБОРЩИК-НАСТРОЙЩИК МАГНИТНЫХ СИСТЕМ

5-й разряд

Характеристика работ. Сборка сложных многосвязных фокусирующих и других систем с высокой однородностью распределения магнитной индукции. Отработка заданного распределения значений магнитной индукции. Юстировка магнитной системы с прибором на токопрохождение по оптимальным параметрам. Настройка и регулировка оборудования и аппаратуры (блока питания прибора, юстировочного приспособления, термокамеры). Косвенный контроль магнитных параметров. Сборка, настройка и юстировка комбинированных магнитных систем, собранных с магнитами из различных материалов. Сборка и настройка силовых магнитных систем различного назначения больших габаритов и веса. Термокомпенсация и стабилизация их. Контроль распределения значений магнитной индукции в рабочем объеме зазора магнитной системы и токопрохождения прибора на магнитоизмерительных установках и стендах. Определение характера и распределения магнитных потоков рассеяния в системе. Снятие петли гистерезиса.

Должен знать: устройство, принцип действия и пределы применимости юстировочных устройств и магнитоизмерительных приборов типа Ш1-1, Ш1-8, ЭМ2-14, ЭМ2-17 и др.; основные требования, предъявляемые к магнитным фокусирующим системам; назначение и принцип действия «выпрямителя» магнитного поля; основные законы электротехники, магнетизма и радиотехники.

Примеры работ.

1. Системы магнитные – сборка, настройка с выпрямителем и юстировка.
2. Ферриты с ППГ – измерение амплитуды сигналов неразрушенной и разрушенной единицы; снятие петли гистерезиса на баллистической установке; измерение остаточной магнитной индукции; определение коэрцитивной силы и ее температурного коэффициента; определение точки Кюри.

§ 91. СБОРЩИК-НАСТРОЙЩИК МАГНИТНЫХ СИСТЕМ

6-й разряд

Характеристика работ. Сборка, настройка и юстировка магнитных периодических и реверсивных систем, комбинированных однонаправленных магнитных систем с заданным распределением значений магнитной индукции; магнитных систем с экранами, шунтами, термошунтами и регуляторами величины индукции. Сборка, настройка силовых магнитных систем для различной магнитодинамической аппаратуры. Сборка, настройка и юстировка магнитных систем с особо высокой однородностью распределения магнитной индукции для КПУ. Отработка заданного распределения значений магнитной индукции с помощью профильных экранов и наконечников. Контроль магнитных параметров на автоматизированных установках. Электрическое моделирование магнитных цепей на сетевой модели, установке ЭГДА и в электролитической ванне.

Должен знать: устройство, принцип действия и конструктивные особенности обслуживаемого оборудования (установки ЭВ, ЭГДА и др.); принцип действия периодических, фокусирующих, реверсивных, комбинированных и динамических магнитных систем; схемы замещения магнитных систем с экранами и шунтами; физические характеристики применяемых материалов; принцип действия шунтов; основные соотношения в магнитных цепях, армированных деталями из материалов с высокой магнитной проницаемостью; основы моделирования магнитных цепей электрическими аналогами; основы электротехники, магнетизма, радиотехники.

Примеры работ.

1. Системы магнитные с двухходовым шунтом – юстировка и настройка.
2. Системы многореверсионные типа «Беличья клетка» – сборка, юстировка и настройка.
3. Системы магнитные эталонные – сборка.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 92. ШТАМПОВЩИК НОЖЕК

2-й разряд

Характеристика работ. Штамповка ножек на одношпиндельных станках, многопозиционных (карусельных) полуавтоматах, станках с ручным поворотом карусели и с ручной подводкой газовых горелок. Подналадка обслуживаемого оборудования. Настройка газовых горелок.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; способы проверки качества штампованных ножек; марки, сорта и основные свойства обрабатываемых материалов, меры безопасности при работе с газом.

Примеры работ.

1. Ножки гребешковые и плоские – штамповка на многопозиционных полуавтоматах.
2. Ножки плоские бесштенгельные – штамповка на полуавтоматах с механизированным съемом и бункерной загрузкой выводов и колец.

§ 93. ШТАМПОВЩИК НОЖЕК

3-й разряд

Характеристика работ. Штамповка ножек на машинах с ручным поворотом карусели, на одношпиндельных станках и многопозиционных полуавтоматах с ручной загрузкой. Настройка режима штамповки. Определение качества штампованных ножек и отжиг их в печах. Наблюдение за работой приборов и приставок по контролю ножек на обрыв выводов в донце.

Должен знать: устройство и правила обслуживания оборудования для штамповки; основные принципы сварки металла со стеклом; устройство контрольно-измерительных приборов и инструмента (полярископ, индикатор, калибры) и правила их регулировки; основные свойства и требования, предъявляемые к материалам при штамповке ножек; свойства газов.

Примеры работ.

1. Ножки гребешковые для высоковольтных выпрямителей, ножки плоские для

различных электровакуумных приборов – штамповка на одношпиндельных станках.

2. Ножи гребешковые для газоразрядных ламп – штамповка на одношпиндельных станках с ручным поворотом.

3. Ножи гребешковые для ламп типа ТГИ2-400/16 – штамповка на станках с ручной приваркой штенгеля.

4. Ножи гребешковые и плоские – штамповка на полуавтоматах с ручной загрузкой.

5. Ножи для десятикиловаттных прожекторных ламп – штамповка на трехшпиндельных станках.

6. Ножи для ламп типа ТГИ1-2500/35 – штамповка.

7. Ножи плоские корытообразные с числом выводов менее 7 – штамповка на полуавтоматах с ручной загрузкой выводов и колец.

8. Ножи с вольфрамовыми и коваровыми штырьками, с упрочняющими элементами (ситалловые и стеклокерамические втулки) – штамповка на одношпиндельных станках.

9. Ножи со стеклянным дном (втулочного типа) металлической серии специального назначения – штамповка на многопозиционных полуавтоматах.

10. Ножи с феррохромовыми выводами – штамповка с предварительным окислением выводов на одношпиндельных станках.

11. Ножи трехлепестковые для ламп типа ТГИ2/260/12 – штамповка со штенгелевкой на станках.

§ 94. ШТАМПОВЩИК НОЖЕК

4-й разряд

Характеристика работ. Штамповка ножек на многопозиционных полуавтоматах с количеством электродов более 7, с расположением электродов в два ряда и более; ножек для опытного и мелкосерийного производства из высокотемпературных стекол марок С-89-8, С40-1, С48-2(3) с применением ситалловых шайб для повышения механической прочности спая металл-стекло.

Должен знать: устройство и правила эксплуатации оборудования для штамповки ножек; технологические параметры штамповки ножек различной конструкции; основные требования к стеклу и металлам для получения герметичных спаев; особенности работы с высокотемпературными стеклами.

Примеры работ.

1. Ножи плоские из стекла С-89-8 с обмотанными бесщелочным стеклом марки С-39-2 выводами – штамповка на одношпиндельных станках.

2. Ножи с вольфрамовыми, коваровыми и молибденовыми электродами с количеством выводов более 7 – штамповка.

3. Ножи плоские с двухрядным и более расположением вводов – штамповка.

ПЕРЕЧЕНЬ

наименований профессий рабочих, предусмотренных настоящим разделом, с указанием их наименований по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.

№ п/п	Наименование профессий рабочих, помещенных в настоящем разделе	Диапазон разрядов	Наименование профессий рабочих по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.	Диапазон разрядов	Номер выпуска ЕТКС	Сокращенное наименование раздела
1	2	3	4	5	6	7
1.	Аквадировщик	3-4	Аквадировщик	3-4	20	Электровакуумное
2.	Алундировщик	2-5	Алундировщик	2-5	20	»
3.	Заварщик на высокочастотном индукторе	2-6	Заварщик на высокочастотном индукторе	2-6	20	»
4.	Заварщик	2-5	Заварщик	2-5	20	»

электровacuумных приборов		электровacuумных приборов			
5. Заготовщик газопоглопителя	2-4	Заготовщик газопоглопителя	2-4	20	»
6. Заготовщик деталей электровacuумных приборов	1-4	Заготовщик деталей электровacuумных приборов	1-4	20	»
7. Заливщик цоколей	2	Заливщик цоколей	2	20	»
8. Измеритель магнитных свойств	2-6	Измеритель магнитных свойств	2-6	20	»
9. Калибровщик-прецизионист в производстве масок цветных кинескопов	5	Калибровщик-прецизионист в производстве масок цветных кинескопов	5	20	»
10. Карбидировщик	3-4	Карбидировщик	3-4	20	»
11. Карбонизатор	2-4	Карбонизатор	2-4	20	»
12. Люминофорщик-экранировщик	2-6	Люминофорщик-экранировщик	2-6	20	»
13. Магнетизировщик-вакуумщик	2-3	Магнетизировщик-вакуумщик	2-3	20	»
14. Матировщик-вакуумщик	2-3	Матировщик-вакуумщик	2-3	20	»
15. Мойщик колб с применением кислотных растворов	2-4	Мойщик колб с применением кислотных растворов	2-4	20	»
16. Монтажник-установщик внешней арматуры	3-5	Монтажник-установщик внешней арматуры	3-5	20	»
17. Монтажник электровacuумных приборов	2-6	Монтажник-вакуумщик	2-6	20	»
		Сварщик электровacuумных приборов	2-6	20	»
18. Наладчик автоматов сварки выводов	4-6	Наладчик автоматов сварки выводов	4-6	20	»
19. Обжигальщик ламп	2	Обжигальщик ламп	2	20	»
20. Оксидировщик-вакуумщик	2-5	Оксидировщик-вакуумщик	2-5	20	»
21. Оператор по защитным покрытиям в производстве масок цветных кинескопов	4	Оператор по защитным покрытиям в производстве масок цветных кинескопов	4	20	»
22. Оператор по нанесению газопоглопителя	2-4	Оператор по нанесению газопоглопителя	2-4	20	»
23. Отжигальщик-вакуумщик	2-5	Отжигальщик-вакуумщик	2-5	20	»
24. Откачник-вакуумщик	2-6	Откачник-вакуумщик	2-6	20	»

25	Отливщик магнитов на . печах- кристаллизаторах	2-4	Заливщик магнитных сплавов на печах- кристаллизаторах	2-4	20	»
26	Протирщик . электровакуумных приборов	1-3	Протирщик электровакуумных приборов	1-3	20	»
27	Распылитель . газопоглотителя	3	Распылитель газопоглотителя	3	20	»
28	Сборщик-монтажник в . производстве цветных кинескопов	3-6	Сборщик-монтажник в производстве цветных кинескопов	3-6	20	»
29	Сборщик-настройщик . магнитных систем	2-6	Оператор на бормашине по предварительной обработке литых магнитов	2	20	»
			Сборщик-настройщик магнитных систем	3-6	20	»
30	Штамповщик ножек	2-4	Штамповщик ножек	2-4	20	»

ПЕРЕЧЕНЬ

наименований профессий рабочих, предусмотренных действовавшим выпуском и разделом ЕТКС, с указанием измененных наименований профессий, выпуска и разделов, в которые они включены

№ п/ п	Наименование профессий рабочих по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.	Диапазо н разрядо в	Наименование профессий рабочих, помещенных в действующем выпуске и разделах ЕТКС	Диапаз он разряд ов	Номер выпуска ЕТКС	Сокращенное наименование раздела
1	2	3	4	5	6	7
1.	Аквадировщик	3-4	Аквадировщик	3-4	20	Электровакуумное
2.	Алундировщик	2-5	Алундировщик	2-5	20	»
3.	Заварщик на высокочастотном индукторе	2-6	Заварщик на высокочастотном индукторе	2-6	20	»
4.	Заварщик электровакуумных приборов	2-5	Заварщик электровакуумных приборов	2-5	20	»
5.	Заготовщик газопоглотителя	2-4	Заготовщик газопоглотителя	2-4	20	»
6.	Заготовщик деталей электровакуумных приборов	1-4	Заготовщик деталей электровакуумных приборов	1-4	20	»
7.	Заливщик магнитных сплавов на печах- кристаллизаторах	2-4	Отливщик магнитов на печах- кристаллизаторах	2-4	20	»
8.	Заливщик цоколей	2	Заливщик цоколей	2	20	»
9.	Измеритель магнитных свойств	2-6	Измеритель магнитных свойств	2-6	20	»

10 Калибровщик - . прецизионист в производстве масок цветных кинескопов	5	Калибровщик - прецизионист в производстве масок цветных кинескопов	5	20	»
11 Карбидировщик .	3-4	Карбидировщик	3-4	20	»
12 Карбонизатор .	2-4	Карбонизатор	2-4	20	»
13 Люминофорщик - . экранировщик	2-6	Люминофорщик - экранировщик	2-6	20	»
14 Магнетизировщик - . вакуумщик	2-3	Магнетизировщик - вакуумщик	2-3	20	»
15 Матировщик - . вакуумщик	2-3	Матировщик - вакуумщик	2-3	20	»
16 Мойщик колб с . применением кислотных растворов	2-4	Мойщик колб с применением кислотных растворов	2-4	20	»
17 Монтажник-вакуумщик .	2-6	Монтажник электровакуумных приборов	2-6	20	»
18 Монтажник - . установщик внешней арматуры	3-5	Монтажник - установщик внешней арматуры	3-5	20	»
19 Накатчик резьбы . цоколей	1	Цоколевщик	1-4	20	Общие электронной техники
20 Наладчик автоматов . сварки выводов	4-6	Наладчик автоматов сварки выводов	4-6	20	Электровакуумное
21 Намотчик спиралей и . сеток	2-5	Намотчик резисторов, секций конденсаторов, спиралей и сеток	2-5	20	Общие электронной техники
22 Обжигальщик ламп .	2	Обжигальщик ламп	2	20	Электровакуумное
23 Оксидировщик - . вакуумщик	2-5	Оксидировщик - вакуумщик	2-5	20	»
24 Оператор на . бормашине по предварительной обработке литых магнитов	2	Сборщик - настройщик магнитных систем	2-6	20	»
25 Оператор по . защитным покрытиям в производстве масок цветных кинескопов	4	Оператор по защитным покрытиям в производстве масок цветных кинескопов	4	20	»
26 Оператор по . нанесению газопоглотителя	2-4	Оператор по нанесению газопоглотителя	2-4	20	»
27 Отжигальщик -	2-5	Отжигальщик -	2-5	20	»

· вакуумщик		вакуумщик			
28 Откачник-вакуумщик	2-6	Откачник-вакуумщик	2-6	20	»
·					
29 Протирщик	1-3	Протирщик	1-3	20	»
· электровакуумных приборов		электровакуумных приборов			
30 Распылитель	3	Распылитель	3	20	»
· газопоглотителя		газопоглотителя			
31 Сборщик-монтажник в	3-6	Сборщик-монтажник в	3-6	20	»
· производстве цветных кинескопов		производстве цветных кинескопов			
32 Сборщик-настройщик	3-6	Сборщик-настройщик	2-6	20	»
· магнитных систем		магнитных систем			
33 Сварщик	2-6	Монтажник	2-6	20	»
· электровакуумных приборов		электровакуумных приборов			
34 Штамповщик ножек	2-4	Штамповщик ножек	2-4	20	»
·					

ПЬЕЗОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА

ТАРИФНО-КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

§ 1. АППАРАТЧИК ПО КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

3-й разряд

Характеристика работ. Выращивание водорастворимых кристаллов. Подготовка оборудования и приспособлений к процессу. Приготовление и фильтрация насыщенных растворов. Приготовление, очистка и кипячение кристаллоносцев. Подшлифовка затравок для удаления следов распила. Наблюдение за процессом наращивания кристаллов на затравках. Снятие кристаллов по окончании цикла выращивания. Регенерация сегнетовой соли из производственных отходов.

Должен знать: устройство, принцип действия и способы подналадки обслуживаемого оборудования; правила применения приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; основные физические и химические свойства водорастворимых кристаллов; состав, физические и химические свойства растворов, методы их приготовления, фильтрации и определения плотности; способы подшлифовки затравок и регенерации сегнетовой соли.

§ 2. АППАРАТЧИК ПО КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса выращивания водорастворимых кристаллов. Подщелачивание насыщенных растворов. Погружение кристаллоносцев в расплавленный воск. Крепление затравок в кристаллоносцах с визуальным ориентированием в плоскости кристаллографических осей и кристаллоносцев – в баках и термостатах. Расстановка банок по стеллажам термостата. Разлив раствора и стерилизация его острым паром. Наблюдение за процессом наращивания кристаллов на затравках. Регулирование электроподогрева. Наблюдение за процессом выращивания кристаллов, показаниями контрольно-измерительных приборов и герметичностью баков. Отбраковка дефектных кристаллов и перезарядка кристаллизаторов. Ведение записей в технологическом журнале.

Должен знать: устройство и правила эксплуатации кристаллизаторов и контрольно-измерительных приборов; технологию выращивания водорастворимых

кристаллов; зависимость растворимости различных солей от температуры; методы подщелачивания растворов и применения затравочных пластин; причины появления паразитических и других дефектных кристаллов и меры по их предупреждению; методы контроля выращенных кристаллов; основы электротехники.

§ 3. АППАРАТЧИК ПО КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

5-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса выращивания различных органических и неорганических кристаллов методом снижения температуры и отбора конденсата. Расчет необходимого количества соли и растворителя. Наблюдение за процессом выращивания кристаллов. Определение и регулирование плотности и pH растворов. Доведение их до требуемых показателей. Контроль качества выращенных кристаллов.

Должен знать: кинематические и электрические схемы обслуживаемого оборудования, правила проверки его на точность; способы определения плотности и pH растворов; виды и область применения водорастворимых кристаллов; требования к выращиваемым кристаллам; основы кристаллографии.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 4. ЗАРЯДЧИК АВТОКЛАВОВ

1-й разряд

Характеристика работ. Промывка кусков кварца в чанах и баках. Сортировка шихты и отбраковка кварца, содержащего посторонние примеси и включения других материалов. Навешивание затравочных пластин и бирок на рамки. Установка рамок в контейнеры. Промывка и сушка кристаллов. Взвешивание кристаллов и реактивов на технических весах. Контроль за заполнением бака дистиллированной водой.

Должен знать: способы очистки, промывки и отбраковки кварца и кристаллов; правила навешивания затравочных пластин на рамки и установка последних в контейнеры; способы взвешивания кристаллов и реактивов; порядок заполнения бака дистиллированной водой; требования, предъявляемые к шихте и затравочным пластинам.

§ 5. ЗАРЯДЧИК АВТОКЛАВОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Подготовка шихты (промывка в грохотах, мойках, сортировка на рудоразборном транспорте). Загрузка шихты в корзины и взвешивание ее. Контроль за установкой корзин с шихтой и рамок или контейнеров с затравочными пластинами в автоклавы. Подбор рамок с затравками различных типов и автоклавов. Определение средней длины затравок в цикле и общей площади завески. Приготовление раствора заданной концентрации и заливка его в напорный бак. Получение дистиллированной воды в ионо- или теплообменном аппарате. Заполнение автоклава дистиллированной водой для промывки. Снятие кристаллов с рамок.

Должен знать: основы технологического процесса выращивания кристаллов кварца в автоклавах; основные физические и химические свойства кристаллов; методы получения дистиллированной воды и раствора заданной концентрации; способы заливки воды в автоклавы; порядок выемки рамок и снятия кристаллов; требования, предъявляемые к шихте и рамкам затравок; правила калибровки и определения общей площади затравок.

§ 6. ЗАРЯДЧИК АВТОКЛАВОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Зарядка автоклавов. Расчет количества реактивов для приготовления раствора заданной рецептуры. Взятие пробы растворов. Определение концентрации растворов и доведение ее до заданной. Измерение

уровня твердой фазы. Подбор комплекта колец с затравками и сборка их в контейнер. Определение объема камеры роста автоклава, типов и видов затравок. Замещение затравок в контейнере с учетом особенностей роста кристаллов. Определение веса, количества и общей площади затравочных пластин в автоклаве. Заполнение автоклавов раствором до заданного уровня. Регистрация замеров в журнале. Описание контрольных кристаллов.

Должен знать: способы заполнения автоклавов раствором и расчет свободного объема автоклава; методы замера толщины и скорости роста кристаллов; порядок описания контрольных кристаллов; способы измерения уровня и определения толщины слоя выпавшей твердой фазы; состав, физические и химические свойства растворов; различные способы выражения концентрации растворов (молярные, нормальные, процентные и др.); правила расчета количества реактивов по заданной рецептуре; способы приготовления и хранения реактивов, определения концентрации растворов и доведения ее до заданной; правила обращения с реактивами и химикатами; методы определения объема камеры роста; порядок комплектации контейнеров; особенности роста кристаллов на затравках различных типов и в зависимости от места нахождения затравок в автоклаве; правила определения веса, площади и количества затравок в сборке; технические требования на зарядку автоклава; основные сведения по химии в объеме выполняемых работ; порядок ведения учетной и технической документации.

§ 7. ЗАРЯДЧИК АВТОКЛАВОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Зарядка опытных автоклавов сверхвысокого давления. Обслуживание поточной линии по приготовлению рабочего раствора заданной рецептуры. Завешивание затравок и проведение необходимых расчетов для выполнения специальных заказов. Завешивание затравочных пластин на кольца с соблюдением ориентации $\pm X$. Съем и осмотр выращенных блоков. Выявление различных отклонений от заданных размеров. Измерение толщины кристаллов и блоков с точностью до $\pm 0,5$ мм. Определение модификации кристаллов и включений в кристаллах и блоках. Упаковка различных видов сырья. Оформление соответствующей документации.

Должен знать: основные сведения о кристаллах; способы определения модификации кристаллов и количества включений в них; методы определения дефектов блоков и кристаллов; технические требования, предъявляемые к кристаллам и блокам; порядок оформления документации.

§ 8. ОПЕРАТОР ПО ВЫРАЩИВАНИЮ КРИСТАЛЛОВ ПЬЕЗОКВАРЦА

2-й разряд

Характеристика работ. Выращивание кристаллов пьезокварца в автоклавах под руководством оператора по выращиванию кристаллов пьезокварца более высокой квалификации. Периодические замеры давления и температуры в автоклавах. Регистрация в журнале показаний контрольно-измерительных приборов.

Должен знать: основы процесса выращивания кристаллов пьезокварца; устройство и правила эксплуатации обслуживаемого оборудования; виды кристаллов и кристаллических веществ; основные сведения по электротехнике.

§ 9. ОПЕРАТОР ПО ВЫРАЩИВАНИЮ КРИСТАЛЛОВ ПЬЕЗОКВАРЦА

3-й разряд

Характеристика работ. Выращивание кристаллов пьезокварца в автоклавах. Подсчет градиентов, перепадов температур по стенкам, среднесуточных величин температур и мощностей. Выбор и установление режимов работы обслуживаемого оборудования. Контроль за показаниями контрольно-измерительных приборов.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; порядок подсчета градиентов, средних величин температур и мощностей; правила проверки состояния автоматики, сигнализации и электропитания автоклавов; принцип работы контрольно-измерительных приборов;

методы проверки качества кристаллов; свойства полученных кристаллов и область их применения; основы кристаллографии.

§ 10. ОПЕРАТОР ПО ВЫРАЩИВАНИЮ КРИСТАЛЛОВ ПЬЕЗОКВАРЦА

4-й разряд

Характеристика работ. Выращивание кристаллов пьезокварца в опытных автоклавах высокого давления. Регулирование режимов выращивания и напряжения на регулировочной обмотке автоклавов. Проверка, включение и выключение цепей электронагрева, электроизмерений, автоматики и сигнализации автоклавов при вводе и выводе их из режима. Наблюдение за показаниями приборов по измерению вакуума, давления, температуры и мощности электрического тока. Оформление технической документации по вводу оборудования в режим работы. Устранение мелких неисправностей в работе обслуживаемого оборудования.

Должен знать: устройство и правила эксплуатации обслуживаемого оборудования; методы регулирования температурного режима и напряжения; основные понятия о теплопередаче и изоляции, тепло-, электроизмерениях и измерениях давления; устройство контрольно-измерительных приборов; основные сведения о кристаллах; правила ведения технологической документации.

§ 11. ОПЕРАТОР ПО ВЫРАЩИВАНИЮ КРИСТАЛЛОВ ПЬЕЗОКВАРЦА

5-й разряд

Характеристика работ. Выращивание кристаллов пьезокварца в опытных автоклавах сверхвысокого давления. Ввод автоклавов в режим роста и вывод из режима при ведении опытных циклов. Контроль за технологическим режимом и корректировка его в процессе выращивания кристаллов. Проверка герметичности кристаллизационных камер, газовых коммуникаций, вакуумных систем. Обработка экспериментальных данных. Построение графиков и составление таблиц по статистическим данным выращивания кристаллов. Проведение контрольных замеров на специальных высокочастотных установках.

Должен знать: устройство и правила эксплуатации опытных автоклавов сверхвысокого давления; схемы производственных и экспериментальных установок; устройство потенциометрической установки для контрольных замеров; принципы автоматического регулирования технологического процесса; основные свойства выращенных кристаллов и их модификаций; основные сведения по оптике, электронике, теплотехнике в объеме выполняемых работ.

§ 12. ПОЛЯРИЗАТОР

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса поляризации шлифованных пьезокерамических изделий в специальной поляризационной установке. Промывка и крепление заготовок отожженной пьезокерамики в зажимном приспособлении. Проверка автоблокировки и правильности подключения установки. Подготовка заготовок пьезоэлементов к поляризации. Загрузка и выгрузка пьезоэлементов. Контроль за температурой поляризации. Определение напряжения по статическому вольтметру. Проверка разрядки поляризационной установки. Чистка камер и замена рабочей жидкости.

Должен знать: устройство поляризационной установки, контрольно-измерительных приборов и приспособлений; принцип и способы поляризации пьезокерамических изделий; методы проверки автоблокировки и правильности подключения поляризационной установки; способы определения напряжения и проверки разрядки; требования, предъявляемые к поляризации пьезокерамики.

Примеры работ.

Поляризация:

1. Цилиндры пьезокерамические для устройств зажигания.
2. Элементы призматические из материала ТВК-3 и ЦТБС-3.

§ 13. ПОЛЯРИЗАТОР

Характеристика работ. Ведение процесса поляризации пьезокерамических изделий различного назначения и конфигурации в высоковольтных поляризационных установках, на поляризационных конвейерах, полуавтоматах и автоматах. Составление и ввод исходных и требуемых параметров поляризуемых пьезоэлементов в блок автоматики установки. Расчет и подсоединение дополнительных сопротивлений при установке заготовок в зажимное приспособление. Поддержание заданного режима поляризации по секциям конвейерной линии с помощью силовольтметров и терморегулирующих приборов. Проверка надежности заземления, состояния средств и системы блокировки линии. Контроль режимов поляризации. Разбраковка пьезоэлементов по внешнему виду.

Должен знать: устройство, принцип работы и правила эксплуатации обслуживаемого оборудования; назначение контрольно-измерительных приборов; методы проверки автоблокировки и правильности подключения конвейерной линии поляризации; технологический процесс поляризации; требования, предъявляемые к поляризованным изделиям; способы и методы оценки поляриности заполяризованных изделий; назначение выпускаемой продукции.

Примеры работ.

1. Диски пьезокерамические – поляризация на установках конвейерного типа.
2. Резонаторы пьезокерамические для фильтров – поляризация на установках конвейерного типа и импульсных установках.
3. Пьезоэлементы трубчатые – поляризация на полуавтоматах.

§ 14. РАЗМЕТЧИК ПЬЕЗОКВАРЦЕВОГО СЫРЬЯ

Характеристика работ. Разметка кристаллов, гальки, блоков и заготовок пьезокварца под заданным углом среза. Разметка кристаллов на пласти, блоки и секции, секций – на пластины для распиловки на распиловочных станках. Ориентирование кристаллов по плоскостям методом наблюдения фигур травления от точечного источника света. Ориентирование кристаллов, гальки, блоков и пластов пьезокварца по оси Z с помощью астиоскопа, полярископа и других приборов.

Должен знать: устройство, принцип действия и способы подналадки обслуживаемого оборудования; способы и методы разметки пьезокварцевого сырья под заданным углом среза, по морфологическим признакам, а также разметки секций на пластины с помощью инструмента и приспособлений; правила пользования контрольно-измерительными приборами при разметке и ориентировании кристаллов (полярископ, микроскоп, астиоскоп и др.); свойства пьезокварца и правила обращения с ним; основные сведения о срезах и способы определения кристаллографических осей; припуски на обработку пьезокварца.

§ 15. РАЗМЕТЧИК ПЬЕЗОКВАРЦЕВОГО СЫРЬЯ

Характеристика работ. Разметка кристаллов, гальки, блоков и заготовок пьезокварца для различных срезов с применением специальных приборов, инструмента и приспособлений. Разметка секций на пластины для эталонных изделий и блоков по любым плоскостям и осям с применением сложных приборов и аппаратов.

Должен знать: устройство, кинематику, электрические схемы, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; способы и методы разметки пьезокварцевого сырья; методы ориентирования кристаллов по любым плоскостям и осям; условия применения приспособлений и инструмента при разметке и ориентировании (поляризационный микроскоп, коноскоп, ортоскоп и др.); пьезоэлектрические и механические свойства пьезокварца; пороки пьезокварца и способы их распознавания.

§ 16. РАЗМЕТЧИК ПЬЕЗОКВАРЦЕВОГО СЫРЬЯ

Характеристика работ. Разметка кристаллов, гальки и искусственных кристаллов на прямые, косые и двойные срезы. Классификация кварцевого сырья и распределение его с учетом рационального использования. Разметка кристаллов на переходные блоки под двойнокосые срезы. Определение полярности кристаллографических осей и срезов.

Должен знать: кинематику, электрические схемы и способы проверки оборудования и приборов, применяемых при ориентировке кварца; способы определения монокристаллических участков кристаллов по внешним признакам; методы ориентировки кристаллов, блоков и заготовок с применением рентгеновских лучей, фигуратеризма и удара; методику вычисления расчетных углов на рентгеновских установках; технологические припуски на обработку; обозначения различных срезов; элементарные сведения по кристаллографии в объеме выполняемой работы.

§ 17. РАСПИЛОВЩИК ВОДОРАСТВОРИМЫХ КРИСТАЛЛОВ

Характеристика работ. Распиловка водорастворимых кристаллов, блоков и пластов на много- и односторонних машинах с допуском по толщине $\pm 0,1$ мм. Распиловка кристаллов на пластины для затравок. Разметка водорастворимых кристаллов на пластины и блоки любой ориентировки. Приклеивание кристаллов сегнетовой соли или фосфата аммония к кристаллодержателю расплавленной сегнетовой солью. Установка кристаллов, блоков и пластов на машины. Ориентирование кристаллов по отношению к граням с помощью специальных приспособлений. Склейка распиловочных нитей и заправка ими машин. Подогрев и смена воды для смачивания распиловочной нити. Смена губчатой резины, предназначенной для снятия излишков воды на нитях. Смена губчатых и роликов. Чистка и смазка машин. Сбор отходов кристаллов и растворов сегнетовой соли.

Должен знать: принцип действия обслуживаемого оборудования; процесс распиловки водорастворимых кристаллов; назначение и правила применения контрольно-измерительного инструмента; правила обращения с кристаллами и хранения их; основные свойства водорастворимых кристаллов; формы, назначение и расположение граней кристаллов и кристаллических осей; величины углов между гранями кристалла; методы ориентирования и разметки наиболее простых срезов относительно граней и осей кристаллов; требования, предъявляемые к распиловке водорастворимых кристаллов; основные сведения о припусках и допусках.

Примеры работ.

1. Блоки водорастворимых кристаллов – распиловка на пластины с допуском по углу среза ± 40 мин и по толщине $\pm 0,1$ мм.
2. Кристаллы водорастворимых – распиловка на односторонних машинах под углом среза 45° и допуском $\pm 1^\circ$.
3. Кристаллы сегнетовой соли – распиловка на односторонних машинах с допуском $\pm 2^\circ$.

§ 18. РАСПИЛОВЩИК ВОДОРАСТВОРИМЫХ КРИСТАЛЛОВ

Характеристика работ. Распиловка кристаллов и пластов на пластины и блоки на много- и односторонних машинах по сложным срезам (срез Z). Распиловка шлифованных блоков на односторонних машинах на пластины с допуском ± 30 мин по углу среза и $\pm 0,05$ мм по толщине. Распиловка заготовок круглой формы по всем срезам. Опилка пластов на односторонних машинах.

Должен знать: устройство и способы наладки распиловочных машин; методы ориентирования и разметки всех срезов относительно граней и осей кристаллов; устройство универсальных и специальных приспособлений, простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента; основные физические и химические свойства водорастворимых кристаллов.

§ 19. СЛЕСАРЬ-ОПРЕССОВЩИК

2-й разряд

Характеристика работ. Выполнение подготовительных работ по зарядке сосудов. Очистка сосудов и их внутренних устройств. Установка корзин, контейнеров и одиночных рамок. Извлечение их из сосудов и транспортировка готовой продукции. Промывка сосудов после завершения циклов. Выполнение вспомогательных работ по обслуживанию механизмов при монтаже и демонтаже затворов, при закрытии и вскрытии сосудов.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; способы очистки оборудования от остаточных продуктов и промывка сосудов; правила пользования рабочим инструментом; основы слесарного дела.

§ 20. СЛЕСАРЬ-ОПРЕССОВЩИК

3-й разряд

Характеристика работ. Гидравлические испытания сосудов высокого давления. Сборка и разборка затворов, стравливание и очистка теплоизоляции сосудов. Установка арматуры и контрольно-измерительных приборов в комплекте. Монтаж и демонтаж внутренних устройств сосудов. Демонтаж арматуры и контрольно-измерительных приборов. Зарядка и разрядка аппаратов высокого давления.

Должен знать: конструкции и способы подналадки обслуживаемых автоклавов; правила гидравлического испытания их; требования, предъявляемые к сосудам перед разрядкой; способы и правила монтажа уплотнения сосудов высокого давления; контрольно-измерительный инструмент, необходимый для работы при вскрытии и закрытии сосудов; способы сборки и разборки затвора, сборки стравливающей системы и опускания кармана термопары; способы ликвидации неисправностей в сосудах; основные сведения по физике в объеме выполняемой работы.

§ 21. СЛЕСАРЬ-ОПРЕССОВЩИК

4-й разряд

Характеристика работ. Опрессовка автоклавов высокого давления. Осмотр и определение возможности дальнейшей эксплуатации деталей затвора. Сборка манометрической системы. Установка манометра со штуцером и монтаж стравливающей системы. Контрольная и окончательная сборка затвора автоклава. Контрольное обжатие обтюраторов для определения герметичности закрытия автоклава. Притирка конусов карманов термопар и установка тройников с манометром на фланцах автоклавов. Монтаж всех видов заглушек и коммуникаций автоклавов. Гидравлическая опрессовка автоклавов. Стравливание давления. Обслуживание гидравлического компрессора высокого давления. Замена внутренних электронагревателей с удалением твердой фазы.

Должен знать: устройство, кинематику, электрические схемы и правила наладки обслуживаемого оборудования; порядок осмотра деталей затвора; способы сборки и монтажа манометрической и стравливающей систем затвора, коммуникаций автоклавов и заглушек; методы контрольного обжатия обтюраторов, притирки конусов и гидравлических опрессовок автоклавов.

§ 22. СЛЕСАРЬ-ОПРЕССОВЩИК

5-й разряд

Характеристика работ. Подготовка обтюраторов и ремонт деталей затворов сосудов высокого давления. Замена нижних нагревательных элементов с очисткой твердой фазы и доводкой уплотнительных поверхностей до шероховатости 0,16 мкм. Ремонт автоклавов всех видов и проведение гидравлических испытаний. Замена манометров на сосудах, находящихся в цикле (высокая температура, давление). Восстановление и замена особо сложных и ответственных узлов и деталей. Вскрытие, закрытие аппарата сверхвысокого давления. Монтаж и демонтаж манометрической системы, опрессовка и стравливание сосудов сверхвысокого давления. Выявление и устранение дефектов во время эксплуатации

методами дефектоскопии, травления и металлизацией внутренних и наружных швов автоклавов. Проверка на точность. Испытания под нагрузкой и сдача отремонтированного оборудования.

Должен знать: принцип работы автоклавов высокого давления; конструктивные особенности и устройство особо сложного оборудования; методы ремонта, сборки и монтажа, проверки на точность и испытания отремонтированного оборудования; правила безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением; технические условия на ремонт, испытание и сдачу особо сложного оборудования; способы определения дефектов; курс теоретической механики в объеме выполняемых работ.

§ 23. ШЛИФОВЩИК ВОДОРАСТВОРИМЫХ КРИСТАЛЛОВ

1-й разряд

Характеристика работ. Шлифование плоскостей пластин водорастворимых кристаллов на влажном полотне вручную и в приспособлениях с индикатором с точностью до 0,05 мм по толщине. Смачивание полотна в баке с горячей водой. Укладка пластин в кондуктор. Предварительная и окончательная обработка пластин по контуру на влажном полотне вручную с точностью до $\pm 0,1$ мм. Выборка пластин из кондуктора. Протирка их влажной тканью. Проверка размеров плоскостей и контура пластин микрометром.

Должен знать: основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения измерительного инструмента и травильного полотна; требования, предъявляемые к точности обработки кристаллических пластин; основные сведения о линиях травления на деталях из кристаллов сегнетовой соли; основные свойства водорастворимых кристаллов; дефекты кристаллов.

§ 24. ШЛИФОВЩИК ВОДОРАСТВОРИМЫХ КРИСТАЛЛОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Грубое шлифование пластин водорастворимых кристаллов с допуском по толщине $\pm 0,01$ мм на специальных шлифовальных станках или на специальных приспособлениях с концевыми мерами длины (с соблюдением параллельности сторон и проверкой размеров микрометром). Подшлифовка граней кристаллов полной формы под угольник. Шлифование блоков водорастворимых кристаллов. Обработка плоскостей пластин с точностью до $\pm 0,01$ мм на влажном полотне, в приспособлениях с индикатором и вручную. Снятие фасок. Проверка и притирка (шлифование) плоскостей шлифовального стекла и стеклянных притирочных плит. Подбор режима шлифования. Протирка пластин тканью. Настройка и регулирование шлифовальных станков в процессе работы. Чистка и смазка станков.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемого оборудования; способы шлифования пластин и последовательность операций при шлифовании; назначение и условия применения контрольно-измерительного инструмента; форму и размеры пластин; методы проверки и притирки шлифовального стекла и притирочных плит; способы настройки, регулирования и смазки станков; методы проверки шлифовальных пластин; физические, механические и химические свойства водорастворимых кристаллов; марки и назначение стеклянных притирочных плит.

§ 25. ШЛИФОВЩИК ВОДОРАСТВОРИМЫХ КРИСТАЛЛОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Шлифование пластин водорастворимых кристаллов отмученными микрошлифпорошками с допусками по толщине $\pm 0,003$ мм и плоскопараллельности $\pm 0,01$ мм на специальных шлифовальных станках или вручную с проверкой размеров оптиметром и микрокатером (микрометром). Шлифование блоков под угольник с допуском по толщине $\pm 0,01$ мм. Подтравливание пластин на влажном полотне с замером угольником, оптиметром и микрометром с допуском $\pm 0,01$ мм. Шлифование торцов блоков водорастворимых кристаллов на стеклянной

притирочной плите отмученным шлифпорошком с керосином с допусками по высоте и толщине от 0,5 до 0,01 мм и плоскопараллельности 0,03 мм. Снятие фасок на притирочной плите. Доводка пьезопакетов из сегнетовой соли. Проверка пакетов угольником, микрометром, микрокатором. Металлизация поверхностей пьезопакетов сусальным серебром. Обклеивание пьезопакетов после металлизации поверхности фольгой. Наклеивание номерков. Промывание пластин в керосине и протирка тканью. Шлифование стеклянных притирочных плит.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; методы шлифования, снятия фасок и доводки пьезопакетов; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; форму и размеры пьезопакетов; методы пайки электродов и металлизации поверхности сусальным серебром; требования, предъявляемые к пьезопакетам.

§ 26. ШЛИФОВЩИК ПЬЕЗОКВАРЦЕВЫХ ПЛАСТИН И КРИСТАЛЛОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Предварительная подшлифовка граней пластин и кристаллов пьезокварца на вращающейся планшайбе. Грубое шлифование их по контуру на планетарных и эксцентриковых плоскошлифовальных станках с обеспечением параллельности сторон и проверкой размеров с помощью микрометра. Определение режима шлифования. Наклейка пластин на платы и склейка в стопы для шлифования. Закладка пластин в кассеты. Расклейка, промывка в бензине и очистка их от мастики. Настройка и регулирование станков в процессе работы. Чистка и смазка шлифовальных станков. Проверка и притирка шлифовальной шайбы.

Должен знать: устройство, принцип действия и правила обслуживания оборудования; способы и последовательность операций при шлифовании пьезокварца; назначение и условия применения контрольно-измерительного инструмента; требования, предъявляемые к пластинам пьезокварца; методы проверки шлифовальных пластин пьезокварца; способы склеивания пластин в стопы, расклейки стоп и промывки пластин; состав мастики для склейки пластин; методы проверки рабочей поверхности шайбы стеклянной линейкой; марки и назначение абразивных порошков; свойства пьезокварца.

Примеры работ.

1. Контуры текстов – грубая обработка с точностью до 0,1–0,03 мм, склейка заготовок в пакет, нанесение фасок, наклейка заготовок на колодки.

2. Пластины пьезокварцевые – шлифовка по плоскости с допуском $\pm 0,01$ мм на планетарных плоскошлифовальных станках.

§ 27. ШЛИФОВЩИК ПЬЕЗОКВАРЦЕВЫХ ПЛАСТИН И КРИСТАЛЛОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Шлифование пластин толщиной свыше 0,3 мм и кристаллов на вращающейся планшайбе по заданным размерам с соблюдением допусков по толщине $\pm 0,005$ мм и по контуру $\pm 0,01$ мм. Шлифование фасок пьезокварцевых пластин прямоугольного сечения толщиной от 0,25 до 1 мм на вращающейся планшайбе с контролем углов по шаблону и угломеру. Шлифование пластин пьезокварца на планетарных и эксцентриковых плоскошлифовальных станках по контуру и плоскостям с контролем частоты (по толщине) при помощи частотоизмерительной аппаратуры с соблюдением установленных допусков. Исправление углов среза пластин в специальных приспособлениях. Шлифовка блоков пьезокварца с точностью $\pm 0,01$ мм на плоскошлифовальных станках. Контроль толщины пластин с помощью микрометра. Проверка и притирка рабочей плоскости шайбы. Контроль правильности градуирования радиоизмерительной аппаратуры в процессе ее работы. Настройка радиоаппаратуры на заданную частоту. Приготовление абразивных порошков в зависимости от вида работы.

Должен знать: устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования; способы шлифования пьезокварца на вращающихся планшайбах и станках; принцип работы радиоизмерительной аппаратуры; назначение и условия применения контрольно-измерительного инструмента; формы и размеры пластин; способы и правила притирки рабочей плоскости шайбы; рецептуру и способы приготовления мастики для наклейки и склейки пьезокварцевых пластин; способы приготовления и восстановления абразивных порошков; методы контроля

шлифовальных пластин.

Примеры работ.

1. Колодки – доводка с точностью $\pm 0,001$ мм.
2. Пластины пьезокварцевые толщиной 0,04–0,5 мм – шлифование с точностью $\pm 0,005$ мм с посадкой по частоте, контролем по толщине и замером частоты на генераторе.
3. Пластины пьезокварцевые толщиной 0,2–0,5 мм и диаметром 5,6 мм – шлифование по контуру с точностью $\pm 0,01$ мм.
4. Пластины пьезокварцевые толщиной 0,32 мм – шлифование по контуру с точностью $\pm 0,01$ мм и по толщине $\pm 0,005$ мм вручную на вращающихся планшайбах с контролем толщины по микрометру.
5. Пластины пьезокварцевые толщиной 0,5 мм – шлифование по контуру и всем плоскостям с допуском $\pm 0,01$ мм вручную на вращающихся планшайбах.
6. Пластины пьезокварцевые толщиной 0,4 мм – шлифование фасок на вращающихся планшайбах.
7. Пластины пьезокварцевые толщиной 0,35 мм – шлифование по контуру и плоскостям на планетарных плоскошлифовальных станках с допуском $\pm 0,01$ мм.

§ 28. ШЛИФОВЩИК ПЬЕЗОКВАРЦЕВЫХ ПЛАСТИН И КРИСТАЛЛОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Шлифование вручную на вращающейся планшайбе пластин толщиной 0,2–0,3 мм по всем плоскостям и контуру с соблюдением допусков по толщине $\pm 0,002$ мм и по контуру – $\pm 0,01$ мм. Шлифование фасок пьезокварцевых пластин различного сечения толщиной 0,1–0,25 мм на планшайбе с контролем углов по шаблону, угломеру и инструментальному микроскопу. Склейка набора пластин в шаблоне по заданному углу. Шлифование и доводка пластин пьезокварца толщиной 0,3 мм и менее на планетарных и эксцентриковых плоскошлифовальных станках с контролем частоты (по толщине) с помощью частотоизмерительной радиоаппаратуры и соблюдением установленных для промежуточных шлифов допусков. Обработка пьезокварцевых пластин различной конфигурации и средней сложности на полировальных станках с ножным приводом или на станках-полуавтоматах с посадкой на оптический контакт по 8–9-му качествам. Контроль толщины пластин с помощью микрометра. Определение режима шлифования и полирования. Настройка и регулирование оборудования в процессе работы.

Должен знать: назначение, устройство, кинематику, электрические схемы и правила настройки обслуживаемых станков; назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента и радиоизмерительной аппаратуры; электрические, технологические и механические свойства пьезокварца; характер влияния различных углов фасок на электрические параметры пьезокварцевых пластин; марки и назначение полировальных порошков, абразивных паст; рецептуру, маркировку и технологию приготовления наклеечных и полировочных смол; систему допусков и посадок; требования, предъявляемые к полированным пластинам, и способы проверки их качества; правила хранения полированных пластин.

Примеры работ.

1. Пластины пьезокварцевые сферические толщиной 0,2–0,3 мм – шлифовка вручную с посадкой на частоту, с контролем по перекоосу и толщине, с замером частоты в генераторе и допусками по контуру $\pm 0,1$ мм и $\pm 0,002$ мм – по толщине.
2. Пластины пьезокварцевые толщиной 0,04–0,3 мм – шлифовка и полировка (полиритом) с посадкой на частоту, контролем по толщине и замером в генераторе.
3. Пластины пьезокварцевые толщиной 0,2 мм – шлифование фасок без применения шаблонов.
4. Пластины пьезокварцевые толщиной 0,28 мм – тонкое шлифование на планетарных станках с контролем частоты по заданной толщине с помощью радиоприемника и соблюдением установленного допуска.
5. Пластины пьезокварцевые толщиной 0,3 мм – шлифование и доводка по плоскости и контуру с допусками по толщине $\pm 0,002$ мм и контуру $\pm 0,01$ мм; шлифование фасок по заданному углу со склейкой в шаблоне.

§ 29. ШЛИФОВЩИК ПЬЕЗОКВАРЦЕВЫХ ПЛАСТИН И КРИСТАЛЛОВ

Характеристика работ. Шлифование и доводка пьезокварцевых пластин на шлифовальных станках различных типов, включая станки с ЧПУ. Доводка пьезокварцевых пластин толщиной 0,2 мм на вращающихся планшайбах, планетарных и эксцентриковых плоскошлифовальных станках с контролем частоты с помощью радиоаппаратуры и соблюдением допусков по толщине $\pm 0,001$ и $\pm 0,005$ мм – по контуру. Шлифование фасок пьезокварцевых пластин различных сечений, конфигураций и толщин. Полирование пьезокварцевых пластин различной конфигурации, сложности и размеров на полировальных станках с ножным приводом и станках-полуавтоматах с посадкой на оптический контакт по 8–7-му квалитетам. Изготовление эталонных и пробных стекол диаметром до 80 мм. Контроль частоты пьезокварцевых пластин с помощью частотоизмерительной аппаратуры. Текущий ремонт станков.

Должен знать: устройство, кинематику, электрические схемы и способы проверки на точность обслуживаемого оборудования; методы и правила проверки сферических чашек; способы контроля частоты; правила расчета угла фасок; способы изготовления эталонных и пробных стекол.

Примеры работ.

1. Пластины пьезокварцевые толщиной до 0,1 мм – тонкое шлифование и полирование.

2. Пластины пьезокварцевые толщиной 0,15 мм – шлифование и доводка с допусками по толщине $\pm 0,001$ мм и по контуру $\pm 0,005$ мм на вращающихся планшайбах.

§ 30. ШЛИФОВЩИК ПЬЕЗОКВАРЦЕВЫХ ПЛАСТИН И КРИСТАЛЛОВ

Характеристика работ. Шлифование и полирование пьезокварцевых пластин особой сложности с полями допусков по 1–4-му квалитетам, а также пластин со сферической поверхностью с посадкой на оптический контакт по 1–4-му квалитетам. Изготовление опытных образцов пластин в пределах допусков: на клиновидность и параллельность – 0,0001 мм; на качество поверхности – 0,1 кольца; по местным ошибкам – 0,05 кольца по 2-му оптическому классу частоты с допуском 100 Гц. Сборка, эталонировка и окончательная сдача опытных образцов пластин согласно ТУ. Участие в разработке опытных образцов кварцевых резонаторов. Контрольные измерения пьезокварцевых пластин с помощью сложных оптических приборов. Полная наладка и участие в капитальном ремонте оптико-механического оборудования, применяемого при шлифовании и контрольных измерениях.

Должен знать: способы наладки обслуживаемого оборудования и приспособлений; процесс шлифования пьезокварцевых пластин с высокой степенью точности; способы изготовления пьезокварцевых пластин для эталонов и пьезорезонаторов (опытных образцов); расчеты частоты пьезокварцевых пластин в зависимости от их толщины и формы; способы повышения качества обрабатываемых пластин; основы оптики и радиомеханики в пределах выполняемых работ.

ПЕРЕЧЕНЬ

наименований профессий рабочих, предусмотренных настоящим разделом, с указанием их наименований по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.

№ п/п	Наименование профессий рабочих, помещенных в настоящем разделе	Диапазон разрядов	Наименование профессий рабочих по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.	Диапазон разрядов	Номер выпуска ЕТКС	Сокращенное наименование раздела
1	2	3	4	5	6	7
1.	Аппаратчик по кристаллизации	3–5	Аппаратчик по кристаллизации	3–5	20	Пьезотехнические
2.	Зарядчик	1–4	Зарядчик автоклавов	1–4	20	»

автоклавов					
3. Оператор по выращиванию кристаллов пьезокварца	2-5	Оператор по выращиванию кристаллов пьезокварца	2-5	20	»
4. Поляризатор	3-4	Поляризатор	3-4	20	»
5. Разметчик пьезокварцевого сырья	3-5	Разметчик пьезокварцевого сырья	3-5	20	»
6. Распиловщик водорастворимых кристаллов	2-3	Распиловщик водорастворимых кристаллов	2-3	20	»
7. Слесарь - опрессовщик	2-5	Слесарь - опрессовщик	2-5	20	»
8. Шлифовщик водорастворимых кристаллов	1-3	Шлифовщик водорастворимых кристаллов	1-3	20	»
9. Шлифовщик пьезокварцевых пластин и кристаллов	2-6	Шлифовщик пьезокварцевых пластин и кристаллов	2-6	20	»

ПЕРЕЧЕНЬ

наименований профессий рабочих, предусмотренных действовавшим выпуском и разделом ЕТКС, с указанием измененных наименований профессий, выпусков и разделов, в которые они включены

№ п/п	Наименование профессий рабочих по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.	Диапазон разрядов	Наименование профессий рабочих, помещенных в действующих выпусках и разделах ЕТКС	Диапазон разрядов	Номер выпуска ЕТКС	Сокращенное наименование раздела
1	2	3	4	5	6	7
1.	Аппаратчик по кристаллизации	3-5	Аппаратчик по кристаллизации	3-5	20	Пьезотехническое
2.	Зарядчик автоклавов	1-4	Зарядчик автоклавов	1-4	20	»
3.	Комплектовщик пьезотехнических изделий	2-3	Комплектовщик изделий электронной техники	2-4	20	Общие электронной техники
4.	Настройщик пьезорезонаторов	2-6	Настройщик приборов электронной техники	2-6	20	То же
5.	Оператор по выращиванию кристаллов пьезокварца	2-5	Оператор по выращиванию кристаллов пьезокварца	2-5	20	Пьезотехническое
6.	Поляризатор	3-4	Поляризатор	3-4	20	»
7.	Разметчик пьезокварцевого сырья	3-5	Разметчик пьезокварцевого сырья	3-5	20	»
8.	Распиловщик	2-3	Распиловщик	2-3	20	»

водорастворимых кристаллов		водорастворимых кристаллов			
9. Резчик - лудильщик фольги	2	Резчик изделий	2-5	20	Общие электронной техники
10 Сборщик . кварцевых держателей	1-3	Сборщик изделий электронной техники	1-6	20	То же
11 Сборщик . пьезорезонаторов и изделий на основе пьезоэлементов	1-5	Сборщик изделий электронной техники	1-6	20	»
12 Сверловщик . затравочных пластин кварца	1-2	Сверловщик	2-5	2	Механическая обработка
13 Серебрильщик . пьезотехнических изделий	2-4	Металлизатор	2-6	2	Металлопокрытия
14 Склеивщик . пьезоэлементов	2-3	Сборщик изделий электронной техники	1-6	20	Общие электронной техники
15 Слесарь - . опрессовщик	2-5	Слесарь - опрессовщик	2-5	20	Пьезотехнические
16 Шлифовщик . водорастворимых кристаллов	1-3	Шлифовщик водорастворимых кристаллов	1-3	20	»
17 Шлифовщик . пьезокварцевых пластин и кристаллов	2-6	Шлифовщик пьезокварцевых пластин и кристаллов	2-6	20	»
