



Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (выпуск 20)

Утративший силу

Приказ Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 8 января 2013 года № 7-ө-м. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 24 января 2013 года № 8299. Утратил силу приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 29 июня 2021 года № 227.

Сноска. Утратил силу приказом Министра труда и социальной защиты населения РК от 29.06.2021 № 227 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).

В соответствии со статьей 125 Трудового Кодекса Республики Казахстан в целях установления сложности определенных видов работ, присвоения квалификационных разрядов рабочим и определения правильных наименований профессий рабочих, **ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Утвердить прилагаемый Единый тарифно - квалификационный справочник работ и профессий рабочих (выпуск 20).

2. Департаменту труда и социального партнерства (Сарбасов А. А.) в установленном законодательством порядке обеспечить государственную регистрацию настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан и его официальное опубликование.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на вице - министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан Егемберды Е. К.

4. Настоящий приказ вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования.

Министр

С. Абденов

Утвержден
приказом Министра труда и
социальной защиты населения
Республики Казахстан
от 8 января 2013 года № 7-ө-м

**Единый тарифно-квалификационный справочник
работ и профессий рабочих (выпуск 20)**

Раздел 1. Общие положения

1. Единый тарифно – квалификационный справочник работ и профессий рабочих (далее - ЕТКС) (выпуск 20) состоит из разделов: "Общие профессии производства изделий электронной техники", "Полупроводниковое производство", "Производство радиодеталей", "Электровакуумное производство", "Пьезотехническое производство".

2. Настоящий выпуск включает специфичные профессии рабочих для данных производств или видов работ. Профессии рабочих, не являющиеся специфичными для какого-либо конкретного производства или вида работ, помещены в ЕТКС, выпуске 1.

3. Разряды работ установлены по их сложности без учета условий труда (за исключением экстремальных случаев, влияющих на уровень сложности труда и повышающих требования к квалификации исполнителя). Тарифно-квалификационная характеристика каждой профессии имеет два раздела. Раздел "Характеристика работ" содержит описание работ, которые должен уметь выполнять рабочий. В разделе "Должен знать" содержатся основные требования, предъявляемые к рабочему в отношении специальных знаний, а также знаний положений, инструкций и других руководящих материалов, методов и средств, которые рабочий должен применять.

4. В тарифно-квалификационных характеристиках приводится перечень работ, наиболее типичных для данного разряда профессии рабочего. Этот перечень не исчерпывает всех работ, которые может и должен выполнять рабочий. В необходимых случаях работодатель с учетом специфики может разрабатывать дополнительные перечни работ, соответствующих по сложности их выполнения тем, которые содержатся в тарифно-квалификационных характеристиках профессий рабочих соответствующих разрядов.

5. Наряду с требованиями к теоретическим и практическим знаниям, содержащимся в разделе "Должен знать", рабочий должен знать: правила по охране труда, производственной санитарии и противопожарной безопасности; правила пользования средствами индивидуальной защиты; требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ (услуг), к рациональной организации труда на рабочем месте; виды брака и способы его предупреждения и устранения; производственную сигнализацию.

6. Рабочий более высокой квалификации помимо работ, перечисленных в его тарифно-квалификационной характеристике присвоенного ему разряда, должен обладать знаниями, навыками и умением выполнять работы, предусмотренные тарифно-квалификационными характеристиками рабочих более низкой квалификации, а также руководить рабочими более низких разрядов этой же

профессии. В связи с этим работы, приведенные в тарифно-квалификационных характеристиках профессий более низких разрядов, в характеристике более высоких разрядов, как правило, не указываются.

7. Тарифно-квалификационные характеристики разработаны применительно к шестирядной тарифной сетке.

8. При заполнении документов, подтверждающих трудовую деятельность работника, а также при изменении тарифного разряда, наименование его профессии записывается в соответствии с ЕТКС. Порядок применения тарифно-квалификационных характеристик, присвоения и повышения разрядов, внесения изменений и дополнений приведен в "Общих положениях" выпуска 1 ЕТКС. В ЕТКС, как правило, каждая профессия встречается только в одном разделе.

9. Тарифно-квалификационные характеристики применяются при тарификации работ и присвоении квалификационных разрядов рабочим в организациях независимо от их формы собственности и организационно-правовых форм, где имеются производства и виды работ, указанные в настоящем разделе, кроме особо оговоренных случаев.

10. В целях удобства пользования, ЕТКС предусматривает алфавитный указатель (приложение 1), содержащий наименования профессий рабочих, диапазон разрядов и нумерацию страниц.

11. Перечень наименований профессий рабочих, предусмотренных настоящими разделами: "Общие профессии производства изделий электронной техники", "Полупроводниковое производство", "Производство радиодеталей", "Электровакуумное производство", "Пьезотехническое производство" с указанием их наименований по действовавшему выпуску ЕТКС, указанных в редакции 2002 года.

Раздел 2. Общие профессии производства изделий электронной техники

1. Аппаратчик деионизации

Параграф 1. Аппаратчик деионизации, 2-й разряд

12. 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.

13. Должен знать:

наименования и назначение важнейших частей, принцип действия ионообменных установок, дистилляторов;

назначение и условия применения 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, щелочей.

Параграф 2. Аппаратчик деионизации, 3-й разряд

14. Характеристика работ:

ведение процесса деионизации воды на ионообменных установках со смешанным слоем ионообменных смол;

обслуживание установок для централизованного получения обессоленной воды, для разделения и регенерации смешанных смол;

разделение смешанных смол и их регенерация;

определение качества обессоленной воды с помощью солемера и качественных реакций на ион хлора и железа;

определение кислотности промывных вод с помощью индикаторов;

самостоятельное регулирование процесса по данным анализа воды.

15. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемых схем и 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, щелочности воды.

Параграф 3. Аппаратчик деионизации, 4-й разряд

16. Характеристика работ:

ведение процесса деионизации воды с выбором оптимальных режимов работы ионообменных установок различных типов;

анализ качества деионизированной воды и замена отработанных смол;
первичная обработка ионообменных смол в стационарных и финишных установках;

включение ионообменных стационарных установок в работу по выбранной схеме;

самостоятельная наладка и пуск установок.

17. Должен знать:

устройство ионообменных установок различных типов;

электрические схемы и правила наладки их;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;

физико-химические свойства индикаторов и прочих реактивов;

количественные и качественные анализы на хлор.

2. Галтовщик

Параграф 1. Галтовщик, 1-й разряд

18. Характеристика работ:

очистка в галтовочном барабане керамических оснований, алюминиевых и стальных деталей, их промывка 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.

19. Должен знать:

устройство обслуживаемого оборудования, наименование и назначение его важнейших частей;

наименование и маркировку обрабатываемых материалов;

способы механической очистки и промывки в воде керамических изделий до и после травления;

способы механической очистки и промывки в воде заготовок.

Параграф 2. Галтовщик, 2-й разряд

20. 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 отсева очистительных материалов;
проверка качества заготовок.

21. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования;
оптимальное количество заготовок, загружаемых в барабаны;
длительность процесса галтовки;
назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов;
допускаемые отклонения изделий, заготовок от заданных размеров;
свойства и качество применяемых для очистки материалов;

технические требования, предъявляемые к заготовкам после галтовки,
способы проверки качества галтовки.

Параграф 3. Галтовщик, 3-й разряд

22. Характеристика работ:

галтовка заготовок и изделий на виброполировальных установках;
снятие заусенцев механическим способом на установках виброгалтовки,
валковой мельнице;

загрузка заготовок и наполнительных материалов в наполнительные емкости
;

выгрузка заготовок и отделение от наполнителя.

23. Должен знать:

устройство, принцип работы виброполировальных установок;
оптимальное количество загружаемых заготовок и наполнителя;
длительность процесса обработки;
свойства применяемых материалов;
технические условия на обрабатываемые детали.

Параграф 4. Галтовщик, 4-й разряд

24. Характеристика работ:

галтовка заготовок и изделий на прецизионном оборудовании;
наладка установок и оборудования для полирования и глянцеваания;
обработка опытных партий новых деталей,
приготовление наполнителей для глянцеваания.

25. Должен знать:

физико-химические и технологические свойства наполнителей и входящих в
них компонентов;

способы приготовления наполнителей;

режимы работы установок и оборудования и способы наладки на заданный
режим;

технические требования, предъявляемые к полированию и глянцеваанию
деталей, и способы контроля шероховатости поверхности.

3. Графитировщик

Параграф 1. Графитировщик, 2-й разряд

26. Характеристика работ:

покрытие концов науглероженных керамических оснований токопроводящей массой на графитировочном станке или конвейере;

регулирование приспособлений для равномерного нанесения покрытий, определение дефектов нанесенного покрытия;

определение пригодности токопроводящей массы;

перемешивание и фильтрование коллоиднографитовой массы;

укладка изделий в пазы ленты графитировочной машины и снятие отграфитированных изделий;

чистка и мойка графитировочной машины;

мойка роликов и распылителей графитовой массы.

27. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия графитировочных станков и конвейеров;

назначение и условия применения используемых приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов;

состав, основные свойства, правила приготовления и хранения токопроводящей массы;

состав и марки коллоиднографитовой массы.

Параграф 2. Графитировщик, 3-й разряд

28. 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.

29. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

устройство контрольно-измерительных инструментов и приборов;

способы укладки и снятия изделий;

требования, предъявляемые к графитированным пластинам;

способы заправки бачков графитовой массой;

правила разборки, сборки и регулирования распылителей и ленты графитировочной машины.

4. Заготовщик химических полуфабрикатов

Параграф 1. Заготовщик химических полуфабрикатов, 2-й разряд

30. Характеристика работ:

приготовление химических растворов и смесей заданного состава и концентрации;

составление бензолосодержащих лаков, применяемых в пьезотехническом производстве;

перемешивание и фильтрация полученной смеси;

проверка вязкости на вискозиметре;

приготовление простых по составу химических полуфабрикатов;

взвешивание с точностью до 0,1 г и перемешивание компонентов.

31. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов, мерной посуды;

устройство и принцип действия весов;

назначение приготавливаемых растворов, смесей и полуфабрикатов;

основные методы приготовления полуфабрикатов, методы их фильтрации и проверки вязкости;

основные свойства кислот и щелочей;

нормы расхода химреактивов;

теоретические основы химии.

32. 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, фильтрация;

3) смеси глазури и стеклоцемента - приготовление, перемешивание и фильтрация;

4) шихта из гексагидрата хлористого алюминия, из алюмо-амонийных квасцов – приготовление;

5) щелочи заданной концентрации - приготовление.

Параграф 2. Заготовщик химических полуфабрикатов, 3-й разряд

33. Характеристика работ:

изготовление сложных химических полуфабрикатов и приготовление растворов по заданным рецептам с использованием различного оборудования, приспособлений, химической посуды, весов;

приготовление растворов кислот, щелочей, солей разной концентрации;

приготовление травителей для полупроводниковых материалов и их окислов;

взвешивание компонентов с точностью до 0,01 г и их перемешивание.

34. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

устройство универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов;

составы и свойства изготавливаемых полуфабрикатов и их составных частей;

правила работы с применяемыми химическими веществами;

назначение каждого компонента;

назначение изготавливаемых полуфабрикатов и влияние их качеств на выполнение последующих операций и на нормальную работу приборов.

35. Примеры работ:

1) клеи эпоксидные, компаунды, краска маркировочная многокомпонентная, лаки двухкомпонентные для всех покрытий, мастика для цоколевки – приготовление;

2) проявители, осветители, отбеливатели для обработки фотослоя – приготовление;

3) паста серебряная, паста пломбирочная, пасты из глазури и стеклоцемента – 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.

Параграф 3. Заготовщик химических полуфабрикатов, 4-й разряд

36. Характеристика работ:

изготовление химических полуфабрикатов и приготовление растворов с большим количеством компонентов по заданным рецептам;

приготовление стеклокристаллического цемента (шликера) и его нанесение для соединения конусов и экранов цветных кинескопов;

изготовление карбонатов, микропорошков, люминофоров, лаков и компаундов для полимерной защиты и герметизации 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, составление жидкокристаллических смесей;

получение органических тонких пленок с высокой точностью по толщине;

приготовление суспензий и составов для нанесения фоточувствительных пленок и получение фоточувствительных элементов и многослойных пленок;

прокалка 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;

проведение производственных проб по определению качества изготовленных полуфабрикатов.

37. Должен знать:

устройство, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого специального оборудования;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов 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.

38. Примеры работ:

1) вазелин и его смеси - приготовление и вакуумирование;

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

3) масса никелевая, циркониевая; порошок из стекла СТБ-1; суспензия на основе окиси хрома – приготовление;

4) мастика на основе клея БФ и эпоксидных смол; маркировочные составы многокомпонентные на эпоксидной основе; микропорошки; пасты для металлизации деталей и узлов; плавильные смеси различных концентраций – 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 ЭЛТ – приготовление;

7) травители двух и более компонентные на основе фтористоводородной кислоты и фторосодержащих солей; цериевый травитель – приготовление;

8) шихта многокомпонентная, электролит для гальванопластики и химического никелирования – приготовление;

9) штабики стеклянные из стеклянных нитей, цемент стеклокристаллический для склейки ВОП с оправой - приготовление.

Параграф 4. Заготовщик химических полуфабрикатов, 5-й разряд

39. Характеристика работ:

изготовление мелкодисперсных суспензий люминофоров путем многократного фракционирования в силикатном растворе;

изготовление 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 многокомпонентных жидкокристаллических смесей с использованием тонкой очистки компонентов на сложном оборудовании;

приготовление фоторезиста, контроль пористости позитивных фоторезисторов 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 рН, проверка рН 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.

40. Должен знать:

конструкцию и принцип действия обслуживаемого оборудования;

настройку и регулировку контрольно-измерительных приборов для проверки качества изготавливаемых химических материалов, полуфабрикатов и растворов;

физико-химический процесс люминофирования;
технологический процесс регенерации люминофоров из отходов; состав и свойства фоторезиста.

41. Требуется среднее профессиональное образование.

5. Заливщик компаундами

Параграф 1. Заливщик компаундами, 2-й разряд

42. 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, промывание форм в бензине, смазка их гидрофобизирующей жидкостью;

прокаливание форм в термостате;

контроль заливочных форм и других приспособлений, влияющих на качество заливки.

43. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования;

состав и свойство компаундов, стеклоцемента и материалов, применяемых для заливки и изготовления массы для герметизации;

основные свойства эпоксидных смол, дибутилфталата, полиэтиленполиамиона, ацетона, бензина и правила пользования ими;

условия хранения лаков, компаундов и стеклоцемента; технологический процесс заливки;

способы заливки; режим сушки заготовок и деталей с нанесенным покрытием

;

виды брака и способы его устранения;

правила проверки качества герметизации.

44. 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) ножка изолятора - заливка смолой;
- 11) ножка собранная - 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) резонаторы - герметизация, запайка на ДКВ;
- 17) сердечники тороидальные для специальных трансформаторов - защита торцов компаундом на основе тиокола;
- 18) столб высоковольтный - обмазка поверхности компаундом на основе эпоксидной смолы;
- 19) схемы интегральные - комплектование, заливка, зачистка и контроль;
- 20) торцы таблеточных селеновых выпрямителей в различных корпусах (из триацетатной пленки, полиэтиленовых, стеклолакотканевых, керамических) - заливка эпоксидным компаундом;
- 21) торцы малогабаритных пленочных, бумажных и металlobумажных конденсаторов - заливка композицией эпоксидной смолы.

Параграф 2. Залищик компаундами, 3-й разряд

45. Характеристика работ:

ведение процесса заливки поверхности сложных приборов компаундом вручную или при помощи приспособлений на специальном оборудовании;

ведение процесса заливки под микроскопом;

контроль и регулирование режимов заливки;

выбор оптимального времени выдержки залитых приборов на воздухе;

заделывание 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.

46. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

устройство универсальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и 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.

47. Примеры работ:

- 1) арматура - заливка компаундом на основе эпоксидных и фенольных смол;
- 2) вилки с золотыми контактами - заливка;
- 3) выводы высоковольтные - крепление компаундами;
- 4) диоды СВЧ - нанесение вручную влагозащитного покрытия;
- 5) изделия ТВГ-2 - заливка компаундами;
- 6) индикаторы цифро-знаковые - защита элементов микросхем компаундами;
- 7) кассеты, колодки, ячейки, реле, линейки радиоаппаратуры, магнитофонные головки бытовых магнитофонов, термоблоки, фильтры, платы печатные многослойные - заливка эпоксидными компаундами;
- 8) катушки - пропитка;
- 9) кварцевые резонаторы, контуры, разъемы кабелей, микротрансформаторы - герметизация;
- 10) конденсаторы - заливка компаундом на станке, в заливочных формах;
- 11) магнитные системы - закрепление эпоксидными мастиками, заливка компаундами;
- 12) матрицы диодные полупроводниковые - нанесение защитного покрытия на металлизированную подложку;
- 13) микросборки - прогрев и заливка в корпус;
- 14) микросхемы - приклейка кристалла клеями на основе эпоксидных смол и нанесение защитного слоя под микроскопом;
- 15) микромодули, катушки - заливка пенополиуретаном;
- 16) модули малогабаритные - заливка;
- 17) монодисплеи - нанесение стеклоцемента вручную на анодную плату с соблюдением заданных размеров и свойств нанесенного слоя;
- 18) отклоняющая система типа ОС-11ОС (заливка) - герметизация;
- 19) пластины ферритовые и керамические - вклеивание в волноводную арматуру сечением свыше 10 мм;
- 20) платы, резисторы - обмазка эпокси-красным органическим компаундом типа "СК-2";
- 21) потенциал регулятора - склеивание;
- 22) платы печатные многослойные - заливка компаундом;
- 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) сердечники тороидальные для специальных трансформаторов и дросселей - герметизация в кожух компаундами;

26) стеклоизоляторы - заливка компаундом;

27) субблоки - заливка компаундом и сушка в сушильном шкафу;

28) транзисторы бескорпусные - приклеивание на платы и герметизация под микроскопом;

29) трансформаторы, дроссели: "Малютка", "Источник", "Радиатор" - защитное покрытие компаундом;

30) трансформаторы тороидальные, катушки трансформаторов собранные и другие узлы специального назначения - заливка компаундам (заливка, вакуумирование, полимеризация компаунда в формах, заделка раковин и пузырей, снятие компаунда по необходимости);

31) ультразвуковые линии задержки - нанесение поглощающего состава и защитного покрытия; заливка компаундом на основе эпоксидных смол;

32) фазовращатели - герметизация;

33) шины - склеивание эпоксидным клеем.

Параграф 3. Заливщик компаундами, 4-й разряд

48. Характеристика работ:

ведение процесса заливки компаундом вручную поверхности 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;

регулирование отдельных узлов и в целом заливочной машины автоматизированной линии;

проверка качества и геометрических размеров защитного покрытия.

49. Должен знать:

устройство и правила обслуживания различных моделей заливочных машин; кинематику, электрическую схему, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов;

виды и причины брака при отвердении слоя композиции.

50. Примеры работ:

- 1) блоки импульсных микротрансформаторов для гибридно-пленочных схем - герметизация компаундом методом заливки;
- 2) генераторы СВЧ малогабаритные - заливка эпоксидным клеем (заливка всего прибора);
- 3) генератор высокочастотный - герметизация;
- 4) головки магнитные типа ФГС-3 - заливка;
- 5) головки звуковые ферритовые типа ФГЗ4-1 - клеивание экранов;
- 6) диоды полупроводниковые малогабаритные, индикаторные приборы отображения информации - герметизация нанесением вручную силиконового компаунда;
- 7) изделия типа "Малютка", "Плоский дроссель", "Потенциал" ГИМ СВЧ - заливка компаундом;
- 8) изоляторы - заливка компаундом;
- 9) изделия типа "Габарит" - обволакивание;
- 10) индикаторные приборы, в том числе цифро-знаковые - герметизация компаундами, заполнение жидкокристаллической смесью;
- 11) интегральные устройства в корпусе - герметизация компаундом;
- 12) контакты магнитоуправляемые - заливка спая компаундом;
- 13) конденсаторы - заливка на заливающих головках и автоматах;
- 14) кристаллы - заливка компаундом при бескорпусной сборке под микроскопом;
- 15) линии задержки ультразвуковые - заливка;
- 16) магниты и детали - заливка в пластмассы;
- 17) микросхемы - герметизация пресс-композицией, защита кристалла компаундом;
- 18) микротрансформаторы для гибридно-пленочных схем - герметизация;
- 19) пластины ферритовые и керамические - клеивание в волноводную арматуру сечением до 10 мм;
- 20) платы печатные - нанесение размерного маскирующего покрытия и маркировочных знаков;
- 21) преобразователь электронно-оптический, фотоэлектронный умножитель - заливка в сложную форму;
- 22) приборы полупроводниковые бескорпусные - заливка эпоксидной смолой; под микроскопом;
- 23) радиокомпоненты (катушки, трансформаторы) - герметизация методом заливки;

- 24) резисторы, выпрямители, катушки индуктивности, датчики, магнитные головки общепромышленного назначения, спецприборы - заливка компаундами;
- 25) столб высоковольтный - замазывание крупного скола компаундом;
- 26) трансформаторы и катушки тороидальные высоковольтные - заливка компаундом;
- 27) узлы сборочные сложной конфигурации - склеивание;
- 28) узлы высоковольтные, термостатирующие устройства - заливка пенополиуретаном;
- 29) электросоединители типа СНП-41 - заливка компаундом.

6. Измеритель электрофизических параметров изделий электронной техники

Параграф 1. Измеритель электрофизических параметров изделий электронной техники, 2-й разряд

51. Характеристика работ:

измерение электрических параметров радиодеталей на контрольно-измерительных приборах, 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.

52. Должен знать:

наименование, назначение и условия применения контрольно-измерительных аппаратуры и приборов;

методы проверки, настройки и регулирования измерительных приборов в процессе работы;

правила пользования шкалами и таблицами на погрешность прибора и на изменение емкости после прокаливании;

номинальные значения и допускаемые величины измеряемых параметров;

методы измерения емкости и подгонки заданной емкости;

величину частот, на которых производится измерение магнитных параметров;

основные понятия о переменном токе;

единицы измерения электрического тока;

пределы допусков для измерения по заданному классу точности.

53. Примеры работ:

- 1) изделия типа ТОЛ, ТОТ, М-63 - измерение электрических параметров;
- 2) кольца альсиферовые - измерение индуктивности и магнитной проницаемости с рассортировкой по группам проницаемости;
- 3) конденсаторы оксидные - измерение емкости, тангенса угла диэлектрических потерь и тока утечки на приборах и автоматах;
- 4) контур промежуточной частоты (фильтр) - измерение параметров;
- 5) конденсаторы и блоки керамические герметизированные трубчатые - измерение стабильности на приборе;
- 6) магнитопроводы из электротехнической стали (толщина ленты 0,03 - 0,35 мм) - измерение электрических параметров и геометрических размеров;
- 7) микротрансформаторы - измерение сопротивления между обмотками;
- 8) пластины ферритовые - измерение электрических параметров на специальном стенде;
- 9) предохранители керамические - измерение электрических параметров;
- 10); резисторы постоянные и переменные - измерение электрических параметров;
- 11) радиолампы и кинескопы - проверка межэлектродной емкости и напряжений;
- 12) резисторы постоянные непроволочные - проверка шумомером ЭДС шумов;
- 13) стержни антенн - проверка на приборах добротности и электрической емкости;
- 14) секции и собранные конденсаторы: бумажные, слюдяные, стеклокерамические, пленочные - измерение емкости с рассортировкой по классам точности на приборах;
- 15) сердечники - измерение магнитных параметров, измерение добротности на омметре и индуктивности на ИЕЕВ или мосте УМ-3; проверка удельного сопротивления и напряженности среднего поля на приборе;
- 16) селеновые элементы серий "А", "Я", "Ф", "Г" всех размеров - измерение прямого и обратного тока;
- 17) трансформаторы - проверка коэффициента трансформации, асимметрии обмоток, тока холостого хода, сопротивления обмоток и изоляции;
- 18) тороиды - измерение на омметре электрических параметров.

Параграф 2. Измеритель электрофизических параметров изделий электронной техники, 3-й разряд

54. 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, обратных токов рабочих и оптимальных напряжений полупроводниковых детекторов;

определение толщины полупроводниковых, диэлектрических, эпитаксиальных слоев методом сферического шлифа, бесконтактным методом, контактным и разрушающим методами;

определение типов проводимости, измерение вольтфарадных характеристик и сопротивлений МДП и ПДП-структур, измерение интенсивности электролюминесценции и величин термо ЭДС полупроводниковых материалов;

измерение 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 незалитых 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.

55. Должен знать:

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;

методику измерения электрических, электрофизических и электромагнитных параметров изделий электронной техники;

свойства кислот и травителей;

правила травления, декапирования и промывки;

методы измерения толщины и типов проводимости;

принципиальные схемы проверки вольт-амперных характеристик и пробивных напряжений;

степень точности, пределы измерений и цену делений шкал электроизмерительных приборов;

основные теоретические положения электро- и радиотехники.

56. Примеры работ:

1) выпрямители селеновые из элементов серий "А", "Г", "Я", "Ф" всех размеров - измерение электропараметров;

2) двуокись кремния на кремниевой подложке - измерение плотности сквозных дефектов слоя электрохимическим методом под микроскопом при увеличении в 25-50 раз;

3) изделия ферритовые, изделия типа ГРН-200 - измерение электрических параметров;

4) конденсаторы - измерение электрических параметров;

5) кольца ферритовые, альсиферовые и карбонильные - измерение электрических и электромагнитных параметров;

6) микротрансформаторы ММТИ - измерение коэффициента трансформации, электрической прочности и сопротивления изоляции, тока намагничивания, индуктивности рассеивания, емкости между обмотками, длительности переднего и заднего фронтов, сигналов, помех;

7) многослойные печатные платы -;разметка топологии, замеры переходного сопротивления в отверстиях;

8) пластины, слитки полупроводниковых материалов, слои - определение типа проводимости; определение угла отклонения от заданного кристаллографического направления оптическим методом;

9) пластины с кристаллами микросхем малой степени интеграции - проверка статических параметров;

10) пластины полупроводниковые - определение толщины эпитаксиальных структур методом шарового шлифа;

11) платы электронных часов - проверка тока потребления, генерации и диапазона перестройки кварцевого генератора;

12) резисторы - измерение и подгонка сопротивлений; измерение величины омического сопротивления в условиях серийного и массового производства с точностью до $\pm 5\%$;

13) секции металlobумажные, пленочные - измерение электрических параметров;

14) секции оксидных конденсаторов - измерение емкости на специальной установке;

15) селеновые элементы серий "А", "Я", "Ф", "Г" всех размеров - измерение всех электропараметров;

16) слои диэлектрические, поликристаллические, эпитаксиальные - измерение толщины по таблицам цветности, на инфракрасных спектрофотометрах, измерение толщины на поляризационном микроскопе в проходящем ИК-свете по электрооптическому эффекту в арсениде галлия;

17) стержни ферритовые - измерение угла поворота плоскости поляризации в заданном диапазоне;

18) схемы интегральные - измерение электрофизических параметров, диффузионных и напылительных процессов для ИС III степени интеграции;

19) трансформаторы и дроссели - измерение электрических параметров;

20) ферриты кольцевые марганец-цинковые - измерение емкости, тангенса угла диэлектрических потерь.

Параграф 3. Измеритель электрофизических параметров изделий электронной техники, 4-й разряд

57. Характеристика работ:

измерение температурной стабильности, температурного коэффициента и других электрических параметров радиодеталей;

измерение электрических параметров конденсаторов на электропрочность между выводами, сопротивления изоляции между выводами, на классы точности по емкости измеряемых конденсаторов;

измерение электрических и электромагнитных параметров матриц и дешифраторов;

измерение 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, контроль тестов на функционирование микросхем со степенью интеграции менее 100 эл/мм^2 ;

проверка всех схем микромодулей по картам сопротивлений, напряжений и электрических параметров в нормальных условиях и при крайних значениях температур в камерах тепла и холода на соответствие требованиям ТУ;

запитка напряжением различных микромодулей, установленных на стендах;

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 приборов в процессе работы.

58. Должен знать:

устройство, принципиальные схемы, принцип действия и способы проверки на точность обслуживаемого оборудования и приборов;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;

электрические характеристики измеряемых изделий;

способы настройки, регулировки и устранения мелких неисправностей приборов и автоматов;

методы расчетов температурного коэффициента емкости;

методы расчетов измерения емкости после воздействия влаги, нагрузки, холода;

основы теории электротехники и радиотехники;

назначение полупроводниковых материалов и эпитаксиальных структур и их свойства;

методы расчета величины тока смещения.

59. Примеры работ:

1) Блоки питания ЭКВМ - проверка по всем параметрам;

2) диски пьезокерамические - измерение и расчет пьезомодуля D_{31} емкости и тангенса угла диэлектрических потерь;

3) изделия из ферритов - измерение импульсных температурных характеристик; измерение магнитной проницаемости на массовых схемах;

4) конденсаторы и резисторы - измерение температурных коэффициентов, измерение минимальной и максимальной емкости, измерение и вычисление измерения емкости после воздействия влаги, нагрузки и холода;

5) матрицы - измерение по электромагнитным параметрам с плотностью от 100 до 200 чисел на 1 м^2 с шагом 1-1,5 мм;

6) монокристаллический кремний и германий - измерение 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 памяти и пластины дешифраторов для кубов памяти - измерение электромагнитных параметров; нанесение микрообмотки на матрицы и дешифраторы; нанесение флюсов на выводы пластин; расчет длительности импульса и его амплитуды по показателям осциллографа;

9) пластины, квадраты, кольца - измерение и расчет электрических параметров;

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 - измерение и сортировка по электрическим параметрам;

13) селеновые выпрямители специального назначения - измерение электрических параметров;

14) слои и платы (МПП) - проверка на целостность цепей, на отсутствие короткого замыкания, проверка сопротивления изоляции;

15) слои структур арсенида галлия - измерение толщины методом декорирования анодным окислением в ультрафиолетовом свете;

16) ферриты - измерение СВЧ характеристик на специальных стендах; измерение температурного коэффициента; вычисление электрических параметров по формулам и измерение их на приборе;

17) фоторезисторы - измерение ЭДС шумов;

18) электронные часы - настройка частоты генератора, проверка функциональных параметров.

Параграф 4. Измеритель электрофизических параметров изделий электронной техники, 5-й разряд

60. 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 величины электромагнитной индукции и поля, необходимой для проверки изделий;

измерение удельных сопротивлений и толщины полупроводниковых материалов, эпитаксиальных, диэлектрических и поликристаллических слоев различными методами;

определение плотности поверхностных состояний на границе раздела полупроводник-диэлектрик;

определение концентрации, холловской подвижности и оптического поглощения;

измерение кристаллов дискретных приборов и микросхем со степенью интеграции до 1000 эл/мм^2 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 электрическим характеристикам 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.

61. 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 техникой;

правила эксплуатации системы в различных режимах работы;

правила и способы тестирования, ввода программы с перфоленты 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.

62. Требуется среднее профессиональное образование.

63. Примеры работ:

1) блоки питания для вычислительных машин типа "Минск" - проверка по всем параметрам;

- 2) дешифраторы для кубов памяти - определение фазового сдвига, измерение амплитудного сигнала на стендах и приборах;
- 3) диски, призмы, кольца пьезокерамические - измерение пьезомодуля ДЗ1, емкости и тангенса диэлектрических потерь на измерительном комплексе "Параметр";
- 4) кольца ферритовые с ППП - измерение электромагнитных параметров;
- 5) конденсаторы, резисторы, микросхемы - измерение и разбраковка по основным параметрам;
- 6) 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;
- 7) МПП с количеством точек свыше 3000 - проверка схемы на установке УКПМ-2; нахождение в схеме места дефектов согласно протоколу автоматизированного контроля;
- 8) носители заряда - определение концентраций и подвижности в интервале температур методом эффекта Холла;
- 9) пластины кремниевые полированные - выявление и контроль исчезающих и неисчезающих рисок;
- 10) пластины с кристаллами ИМС и дискретных структур транзисторов - разбраковка кристаллов по группам с использованием дисплея ЭВМ;
- 11) пластины опытные и кольца - измерение электромагнитных параметров;
- 12) пластины и кольца с прямоугольной петлей гистерезиса - снятие характеристик, измерение и расчет электрических и электромагнитных параметров;
- 13) пластины полупроводниковые - определение распределения концентрации и подвижности носителей тока по толщине активного слоя эпитаксиальных структур;
- 14) резисторы и конденсаторы мощные - расчет нагрузок, проведение испытаний на высоковольтных высокочастотных установках под нагрузкой; измерение электрических характеристик до и после испытания;
- 15) слои гетероструктурные на арсениде галлия - измерение интенсивности рекомбинационного излучения;
- 16) структуры эпитаксиальные - проведение комплекса измерений на соответствие техническим уровням; измерение распределения удельного сопротивления по глубине эпитаксиального слоя; определение удельного сопротивления эпитаксиального слоя, имеющего одинаковый с подложкой тип проводимости.

7. Испытатель деталей и приборов

Параграф 1. Испытатель деталей и приборов, 2-й разряд

64. Характеристика работ:

испытание изделий на электрическую прочность, короткое замыкание, обрыв и выявление других дефектов;

измерение в процессе испытания электрических параметров приборов и интегральных микросхем и их классификация;

наблюдение в процессе работы за исправностью электроизмерительных приборов, испытательного оборудования;

оформление результатов измерения соответствующей документацией;

учет количества годных и бракованных приборов (изделий);

установка изделий в испытательную (измерительную) аппаратуру, подача, выдержка и снятие с них напряжения.

65. Должен знать:

наименование и назначение частей и принцип действия обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;

время выдержки изделий под напряжением;

основы электро- и радиотехники в пределах выполняемой работы;

правила оформления окончательных результатов контрольных испытаний приборов;

вольт-амперные характеристики.

66. Примеры работ:

1) блоки питания - испытание в камере влаги ТВК-2А;

2) детекторы - измерение прямого и обратного сопротивления;

3) заготовки серебряные, собранные конденсаторы и резисторы различных типономиналов - испытания на электрическую и механическую прочность;

4) изделия пьезотехнические - проведение климатических испытаний;

5) источники излучения высокоинтенсивные - испытания механо-климатические без воздействия электрической нагрузки (вибропрочность, ударопрочность, влагоустойчивость, теплоустойчивость); испытания упаковок; испытания на долговечность и надежность;

6) интегральные схемы - измерение выборочных компонентов с металлизацией контактов окон; измерение параметров элементарных тестовых структур;

7) элементы пьезотехнические - проведение климатических испытаний с измерением емкости, тангенса угла диэлектрических потерь;

8) конденсаторы бумажные и слюдяные различных типов - проверка герметичности под ртутно-кварцевой лампой с предварительным нагревом в конвейерной электропечи или термостате;

- 9) конденсаторы слюдяные опрессованные подстроечные - проверка на пробой на установках, автоматах и полуавтоматах;
- 10) конденсаторы слюдяные и бумажные - проверка герметичности в нагретом этиленгликоле;
- 11) переходы - измерение емкостей, прямого и обратного сопротивления;
- 12) платы, смонтированные в радиоблок, колодки, расшивочные панели, кабели питания и другие радиокомпоненты – испытание;
- 13) платы печатного монтажа - испытание на сопротивление изоляции, многократность изгибов (для ГИП и ТПК), многократную пайку, целостность электрических печей;
- 14) платы печатные, микросхемы, контактирующие, соединительные устройства и кабели – испытание;
- 15) приборы полупроводниковые, интегральные микросхемы – термовыдержка;
- 16) разъемы (электрические соединители) - измерение контактного сопротивления; измерение усилий гнезд калибром;
- 17) резонаторы, фильтры, щитки аппаратные, контуры - проверка сопротивления изоляции; испытание на вибростенде; испытание на герметичность;
- 18) резисторы, термисторы - измерение номинала сопротивления;
- 19) резисторы, конденсаторы бумажные - проверка герметичности в нагретом трансформаторном масле, в воде в ваннах с электро- и паробогревом; радиодетали - проверка герметичности в вакууме и под давлением;
- 20) резисторы проволочные переменные - проверка на пробойной установке и конвейерных станках.
- 21) секции, конденсаторы бумажные и пленочные малогабаритные - проверка электрической прочности на высоковольтной установке.
- 22) сердечники ферритовые марки 0,44 Вт - испытание электрических параметров в разных режимах тепла и холода;
- 23) слюда серебряная для слюдяных конденсаторов - испытание электрической прочности на полуавтомате или автомате;
- 24) таблетки стекломалевок конденсаторов - проверка электрической прочности на пробойной установке;
- 25) твердые схемы - измерение сопротивлений (до 8 элементов), падения напряжения, коэффициента усиления по току;
- 26) трансформаторы, дроссели, катушки индуктивности - испытание и проверка электрических параметров;
- 27) транзисторы - измерение мощности при частоте 1000, 2000, 3000, 5000, 7000 мгц - измерение коэффициента шума при частоте 400 мгц;

28) триоды - измерение емкости, сопротивления;

29) ферритовые изделия - измерение емкости, индуктивности.

Параграф 2. Испытатель деталей и приборов, 3-й разряд

67. Характеристика работ:

проведение несложных светотехнических, механических, климатических, термических и других испытаний приборов;

испытание радиодеталей в импульсном режиме при параллельном и последовательном соединении;

испытание электропрочности на специальных установках, регулирование зазоров между пластинами при помощи шума;

испытание радиодеталей токами высокого напряжения переменной полярности, испытание на надежность;

наблюдение и регулирование электрических режимов испытания с одновременным отсчетом нескольких параметров при испытании приборов в статическом и динамическом режимах;

измерение в процессе испытания несложных электрических параметров 2-3 типов приборов, 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 различных режимах и на программных установках;

периодическая проверка настройки установок для испытаний готовых приборов с помощью контрольных приборов (эталонов);

выявление бракованных приборов и классификация годных приборов.

68. Должен знать:

устройство, блок-схему, способы подналадки и принцип работы обслуживаемого оборудования;

устройство контрольно-измерительных приборов;

степень точности, пределы измерений и цену делений шкал электроизмерительных приборов;

методы испытаний 2-3 изделий;

методы измерения ускорений на ударных, вибрационных стендах;

методы измерения 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;
технические условия и ГОСТы на испытываемые изделия;
принцип действия испытываемых изделий, наименование и взаимодействие их важнейших узлов и деталей;
электротехнику и радиотехнику в пределах выполняемой работы.

69. Примеры работ:

- 1) аппараты телеграфные, блоки модульные, платы, кварцевые резонаторы, блоки питания радиоаппаратуры, приемо-передающие устройства - испытание на вибропрочность;
- 2) видеодетекторы - измерение сопротивления в нулевой и рабочей точке;
- 3) диоды полупроводниковые - измерение постоянного прямого напряжения и постоянного обратного тока, емкости и заряда переключения;
- 4) изделия типа ГРН-200 - испытание на сопротивление изоляции, на обрыв;
- 5) изделия пьезотехнические - проведение климатических и механических испытаний;
- 6) изоляторы - испытание на перекрытие высоким напряжением постоянного и переменного тока;
- 7) индикаторы - измерение светооптических и электрических параметров;
- 8) кольца ППГ ферритовые - испытание на баллистической установке, в климатических камерах тепла и холода с контролем электрических свойств;
- 9) конденсаторы всех видов - испытание током высокого напряжения с одновременным измерением другого электропараметра на специальной установке (комбайн); проверка на теплоустойчивость;
- 10) конденсаторы керамические высоковольтные - испытание напряженности на высокочастотном генераторе;
- 11) конденсаторы высоковольтные - температурные испытания;
- 12) корпуса металлокерамические - проверка герметичности;
- 13) кубы памяти - испытание на циклическое изменение температур;
- 14) лампы генераторные - тренировка, статические испытания на вибропрочность;
- 15) лампы люминесцентные – испытание;
- 16) лампы накаливания - измерение световых параметров;
- 17) лампы неоновые, сигнальные - испытание, тренировка;
- 18) лампы дуговые и импульсные - испытание на долговечность и надежность с проверкой электрических и световых параметров, внешнего вида, габаритных и присоединительных размеров;

19) лампы приемно-усилительные - испытания механо-климатические (линейные перегрузки, удароустойчивость, самопробой, зажигание); испытание на виброустойчивость при фиксированной частоте; испытание на короткие замыкания и обрывы, прожиг, термоустойчивость, проверка сопротивления изоляции;

20) лампы генераторные, ЛБВ - тренировка, статические испытания и испытания на вибропрочность;

21) магнетроны, платикотроны - тренировка, стат.испытания;

22) микросхемы, модули СВЧ - опрессовка; измерение статических и динамических параметров; испытание на воздействие линейного ускорения; проверка герметичности; климатические испытания; термоэлектрическая тренировка; термоциклирование; испытание на вибро- и ударопрочность;

23) модули СВЧ - испытание на долговечность в статическом режиме (без измерения динамических параметров);

24) основание металлокерамического корпуса - проверка герметичности;

25) приборы МКЛ, ТКЛ и модули - испытание на долговечность при повышенной температуре в статическом режиме и в режиме дежурного накала (без измерения динамических параметров); измерение конденсаторных узлов и керамических прокладок по всем электрическим параметрам; измерение Ымкости, электропрочности, термотока;

26) приборы полупроводниковые - испытание на ударопрочность и вибропрочность на фиксированной частоте; испытание на влагоустойчивость; электротренировка, электротермотренировка; испытание на герметичность; проверка времени включения, проверка в ждущем режиме и в режиме переключения;

27) приборы группы 25 средней сложности - проведение механических и климатических испытаний;

28) приборы электровакуумные (стабилитроны, барретеры, декатроны счетные, индикаторы) - испытание и тренировка;

29) приемно-усилительные лампы – прожиг;

30) пальчиковые приемно-усилительные лампы (ППУЛ) - испытание на термоустойчивость;

31) пластины - измерение поверхностных сопротивлений;

32) пьезорезонаторы и кварцевые фильтры - проверка герметичности с помощью специальных ванн и трансформатора Тесло;

33) пьезокварц - испытание активности в заданном интервале температур с помощью радиоизмерительной аппаратуры;

34) радиодетали, узлы - типовые испытания на надежность;

35) разъемы (электрические соединители) - проверка герметичности; измерение статической нестабильности контактного сопротивления, измерение суммарных усилий;

36) радиолампы сверхминиатюрные - проверка сопротивления изоляции;

37) резисторы постоянные и переменные непроволочные - испытание в импульсном режиме при параллельном и последовательном соединении;

38) резонаторы - проверка электрических параметров, работоспособности в интервале температур, герметичности методом опрессовки; термотренировка;

39) резонаторы кварцевые - измерение электрических параметров по техническим инструкциям в процессе прогона;

40) стержни ферритовые для поляризационных вентилях - измерение угла поворота плоскости поляризации в заданном диапазоне частот;

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

42) схемы твердые - измерение вольт-амперных характеристик диодов (1200 элементов); измерение обратных токов при $I_k = 5B$ (60 элементов); измерение емкости при $I_k = 0$; измерение 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;

43) секции и собранные конденсаторы - проверка на короткие замыкания, обрыв и другие дефекты с помощью специальных установок, а также автоматов и полуавтоматов;

44) стартеры - испытание на зажигание;

45) термисторы - измерение вольт-амперной характеристики, мощности, ЭДС 3-й гармоники;

46) трансформаторы и дроссели широкого применения - испытание на надежность по обычным и ускоренным методикам в объеме требований государственного стандарта и ТУ;

47) транзисторы СВЧ - измерение токовых параметров арматур, собранных и готовых транзисторов; измерение мощности; проверка вольт-амперных характеристик;

48) транзисторы, транзисторные матрицы - измерение электрических параметров; испытание на отсутствие обрывов и коротких замыканий; прожигание; измерение коэффициента усиления;

49) триоды - измерение вольт-амперных характеристик; испытания на механическую прочность, на вибропрочность, термоциклирование; измерение остаточных напряжений;

50) трубки рентгеновские для промышленного просвечивания, терапии и диагностики со стационарным анодом - тренировка и проверка электрических параметров;

51) трубки электроннолучевые, кинескопы регенерируемые - тренировка на программированной установке и прожиг;

52) узлы различные, выходные устройства, дроссели, трансформаторы, катушки индуктивности и другое - испытания по всем параметрам;

53) ферритовые изделия - испытание по электромагнитным параметрам; испытание на механическую прочность;

54) фильтры полосовые кварцевые - снятие амплитудно-частотных характеристик и измерение сопротивления изоляции;

55) элементы памяти на ферритовых изделиях, ЦМП, ЦМД - испытание изделий по омическому сопротивлению координатных шин и обмоток считывания; испытание на удар и вибропрочность;

56) ячейки печатного монтажа - проверка на функционирование в разных климатических условиях.

Параграф 3. Испытатель деталей и приборов, 4-й разряд

70. Характеристика работ:

проведение контрольных и типовых испытаний деталей и приборов, приемка их и классификация; проверка сложных электрических параметров на измерительном оборудовании;

проведение механических, 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 и поддержание, 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 различных 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.

71. Должен знать:

устройство испытательного оборудования, его кинематику, электрическую, вакуумную и другие схемы, правила наладки и проверки на точность;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;

технические условия на испытания сложных изделий;

методику измерения основных параметров;

методику проведения длительных испытаний нескольких (более 5) типов изделий;

методику проведения механических и климатических испытаний;

методику 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.

72. Примеры работ:

1) агрегаты электроразрывные, разъемы простой конструкции - испытания контрольные, типовые, периодические; испытание опытных образцов;

2) аппарат телеграфный, звукозаписывающая аппаратура средней сложности - проведение климатических испытаний;

3) большие интегральные схемы (БИС) - проверка схем на функционирование; проверка статических параметров;

4) блоки и узлы для радиоизделий, ВЧ-генераторы, катушки индуктивности, конденсаторы, трансформаторы, осциллографы, преобразователи, дискриминаторы, коммутаторы, ВЧ-кабели - испытания по всем параметрам;

5) блок накопителя - испытание с контрольным проводом; испытание на правильность защитной информации;

6) блоки ПЗУ - испытание работоспособности блока формирователя ф-1, ф-2, блока управления и блока элементов перехода; проверка электрических параметров входных и выходных сигналов; типовые испытания на стенде;

7) видеодетекторы - измерение чувствительности по току; измерение шумового отношения;

8) выпрямители высоковольтные, кенотроны - измерение импульсной эмиссии и испытание ламп на электрическую прочность при обратном напряжении до 40 кв; измерение выпрямленного напряжения;

9) гидроакустическая аппаратура, дозиметрические приборы – испытание;

10) детали ферритовые – контрольные испытания, типовые испытания; испытания опытных образцов на установке типа 103Ф;

11) детекторы СВЧ - измерение: потерь преобразования; выпрямленного тока ; шумового отношения; общего коэффициента шума приемников; входного сопротивления; выходного сопротивления; выполнение типовых испытаний по методике, предусмотренной ГУ;

12) диоды ДМП - измерение времени восстановления; импульсных параметров, сопротивлений; проверка устойчивости к электровоздействиям; измерение коэффициента усиления по току на высокой частоте; измерение по мощности и напряжению;

13) диоды СВЧ - измерение 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 цифро-знаковые - измерение световых и электрических параметров в динамическом и статическом режимах; измерение яркости излучателей методом визуального сравнения с эталонными образцами;

17) индикатор вакуумный люминесцентный цифровой и многоразрядный - тренировка и испытания;

18) конденсаторы - проверка на теплоустойчивость;

19) контакты магнитоуправляемые – тренировка; проверка электрических параметров; проверка герметичности галиевым течеискателем; проверка газового наполнения методом генерации пыли; проверка на наличие посторонних частиц на автомате;

20) лампы генераторные, коммутаторные - испытание параметров;

21) лампы приемно-усилительные (ПУЛ) - измерение параметров; испытание в динамическом режиме; импульсные испытания;

22) лампы ртутные, ртутно-кварцевые - испытание и проверка электрических параметров;

- 23) лампы приемно-усилительные сверхминиатюрные - тренировка на стендах;
- 24) лампы металлокерамические (МКЛ) и титанокерамические (ТКЛ) - испытание параметров и тренировка на статических схемах;
- 25) лампы бегущей волны (ЛБВ) - активировка приборов в сложных режимах;
- 26) лампы ТКЛ и МКЛ особой серии - испытание на долговечность в статическом режиме при нормальной и повышенной температуре; испытание в режиме дежурного накала; испытания несложные в динамическом режиме;
- 27) лампы: дуговые криптоновые с водяным охлаждением, дуговые ксеноновые трубчатые, шаровые, импульсные, стробоскопические шаровые - испытания на долговечность, надежность, механо-климатические (вибропрочность при длительном воздействии, устойчивость к воздействию центробежного ускорения под электрической нагрузкой, удароустойчивость под электрической нагрузкой, влагуустойчивость и теплоустойчивость при длительном воздействии на скручивающий момент и растяжение), проверка электрических параметров и внешнего вида;
- 28) лампы-фары - испытание по световым и электрическим параметрам в темной комнате в полном объеме ТУ по разделу сдаточных испытаний;
- 29) магнитные интегральные схемы – испытания;
- 30) матрицы светодиодные - измерение световых и электрических параметров ;
- 31) микропереключатели, микротумблеры, ламповые панели, тумблеры ТВ и ТП - монтаж и испытание на воздействие механических и климатических факторов, виброустойчивость, прочность, теплоустойчивость, влагуустойчивость и сдача изделий представителю заказчика;
- 32) микросборки - измерение входного напряжения логического 0, входного напряжения логической 1, выходного напряжения логической 1, времени задержки, тока потребления;
- 33) микросборки герметизированные - испытание на устойчивость к воздействию тепла и холода;
- 34) микросхемы интегральные гибридные - испытание на тепло- и морозоустойчивость; измерение статических и динамических параметров;
- 35) микросхемы - проверка пластин на многозондовой установке; проверка функционирования схем на пластине; измерение температурного дрейфа; измерение динамических параметров; измерение статических параметров при крайних температурах (-60 ° С -+ 130 ° С);
- 36) модуль СВЧ - настройка и измерение выходных параметров;

- 37) приборы группы 55 - испытание с проверкой электрических параметров; испытание на вибропрочность, влагоустойчивость и термоустойчивость;
- 38) приборы группы 40, 55 - испытание в динамическом режиме; импульсное испытание;
- 39) приборы индикаторные отображения информации - измерение световых параметров и координат цветности;
- 40) приборы полупроводниковые - испытание по параметрам; измерение параметров при повышенной и пониженной температурах; проверка ВАХ на блоках арматуры; измерение напряжения стабилизации; измерение на наличие коротких замыканий и обрывов; токовая и импульсная тренировка; проверка электропараметров одного, двух типов приборов на ручных установках, полуавтоматах, автоматах при крайних температурах; измерение лавинного пробоя мощных транзисторов; проверка герметичности масс-спектрометрическим методом;
- 41) приборы электровакуумные различной мощности - испытание по всем электрическим параметрам; тренировка;
- 42) приборы СВЧ (магнетроны, клистроны, ЛОВ, ЛБВ) - испытания на вибропрочность, влагоустойчивость и термоустойчивость;
- 43) приборы СВЧ средней сложности, импульсные тиратроны, генераторы шума, приемно-усилительные лампы - испытание на долговечность;
- 44) приборы типа ИПП - настройка по эталонам для замера тангенса угла диэлектрических потерь, электрической прочности, удельного, объемного и поверхностного сопротивления, сопротивления изоляции;
- 45) приборы электровакуумные сверхминиатюрные повышенной надежности - испытание на короткие замыкания и обрывы; испытание на виброустойчивость на фиксированной частоте;
- 46) приборы электронные - снятие и построение характеристик;
- 47) пьезокерамические резонаторы и фильтры - проведение механических и климатических испытаний;
- 48) радиодетали - типовые испытания на надежность;
- 49) разрядники типа Р-22 - испытание и контроль по радиоактивной загрязненности;
- 50) радиолампы сверхминиатюрные - проверка на виброшумы в диапазоне частот;
- 51) резисторы постоянные и переменные непроволочные - температурные испытания; подсчет ТКС; приемо-сдаточные испытания с проверкой по электрическим параметрам;
- 52) резонаторы кварцевые - измерение добротности, динамического сопротивления, мощности рассеивания; снятие ТКЧ;

- 53) счетчики – испытания;
- 54) схемы интегральные - измерение вольт-амперных характеристик на кристаллах; проверка кристаллов на функционирование; проведение испытаний на надежность; испытание по параметрам на соответствие ТУ;
- 55) схемы твердые - проверка разводки по вольт-амперным характеристикам; проверка схем после термокомпрессии и выявление брака;
- 56) ТВС всех типов - проведение периодических испытаний на надежность в объеме требований ГОСТов и ТУ;
- 57) термисторы - измерение чувствительности;
- 58) тиратроны – испытание;
- 59) транзисторы, транзисторные матрицы - проведение термотокковой тренировки; измерение СВЧ параметров; определение энергетических параметров;
- 60) триоды - измерение и испытание всех параметров;
- 61) трубки электроннолучевые - испытание по электрическим параметрам;
- 62) трубки рентгеновские - проверка электрических и рентгенооптических параметров; тренировка; проверка относительной загрязненности спектра излучения побочными линиями;
- 63) установки вибрационные и ударные - установление заданных режимов по ТУ; испытание и тарирование;
- 64) устройства печатающие - испытание на вибростенде;
- 65) фильтры кварцевые - проверка электрических параметров; измерение средней частоты, ширины полосы пропускания, неравномерности амплитудно-частотных характеристик;
- 66) фотоэлементы - измерение электрических и световых параметров;
- 67) фотоумножители многокаскадные - измерение шумов, пороговой чувствительности фототоков; климатические испытания.

Параграф 3. Испытатель деталей и приборов, 5-й разряд

73. Характеристика работ:

контрольные, типовые и комплексные испытания, классификация, 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 другое;

контрольные испытания сложных приборов с особыми условиями приемки;

подбор режимов испытания и наивыгоднейшего режима работы прибора, обеспечивающего наилучшие параметры;

испытания на лабораторных и универсальных схемах, перестройка схем, регулирование режимов;

настройка контрольно-измерительной аппаратуры на испытательных установках, нахождение повреждений и принятие мер к их устранению;

проведение измерений и расчетов по формулам, графикам, таблицам.

74. Должен знать:

кинематику, электрические схемы и способы проверки на точность различных моделей установок, схем, стендов, приборов и контрольно-измерительной аппаратуры;

правила их настройки для проведения испытаний;

правила подготовки высоковольтной и высокочастотной частей схем;

правила работы с волномером и осциллографом;

ТУ на приборы с особыми условиями приемки;

правила выбора режима испытания для получения наилучших параметров изделий;

методику измерения параметров испытываемых изделий в полном объеме ЧТУ, ОТУ и нормалей;

методы измерения ускорений с помощью окселярометров, датчиков и осциллографов;

технологический процесс изготовления испытываемых изделий;

виды неисправностей испытательных установок и измерительной аппаратуры

;

теоретические основы и законы радиоэлектроники в объеме проводимых испытаний.

75. Примеры работ:

1) агрегаты электроразрывные - испытания контрольные, типовые, опытные;

2) аппараты телеграфные - испытание на обнаружение резонанса конструктивных элементов и узлов;

3) БИС - измерение электрических параметров с анализом основных видов брака;

4) блоки питания, различная звукозаписывающая аппаратура - испытание прочности изоляции в различных климатических условиях;

5) блоки электромеханической аппаратуры - выполнение полного комплекса испытаний на воздействие механических факторов;

6) блоки радиоаппаратуры, антенные опытные образцы радиоизделий – испытание;

7) вибропреобразователи пьезоэлектрические - испытание и запись амплитудно-частотных характеристик;

8) генератор СВЧ металлостеклянный - испытание в динамическом и импульсном режимах;

9) детали ферритовые - измерение импульсных параметров с применением генераторной части автомата при климатическом воздействии; определение "тока колена"; измерение амплитуды сигнала разрушенного и неразрушенного нуля; измерение коэффициента магнитомеханической связи, скорости распространения упругой волны; определение механической добротности; измерение температурного коэффициента резонансной частоты; определение температурного коэффициента начальной индуктивности; контрольные и типовые испытания; испытание опытных образцов;

10) изделия типа "Габарит" различных вариантов исполнения - испытания на надежность, долговечность, сохранность в полевых и складских условиях в объемах, предусмотренных ГОСТом, ТУ и нормативами; оформление результатов испытаний и построение интегральных кривых распределения параметров;

11) индикаторы цифра-знаковые - измерение световых и электрических параметров кристаллов в динамическом режиме на установках типа "Фотон-12";

12) изделия типа "Пик" - испытание;

13) источники света - измерение спектрального излучения;

14) кинескопы - проведение испытаний: измерение цветности и яркости; измерение спецпараметров (контактной разности потенциалов, сопротивления промежуточного слоя, времени спада при отключении накала, коэффициента газности, электронного изображения блока мишени, катодов и так далее); измерение электрических параметров;

15) кинескопы высоковольтные проекционные, кинескопы цветные, скиатроны и кинескопы после регенерации (восстановления) – испытание;

16) конденсаторы всех видов - типовые испытания;

17) контакты магнитоуправляемые - испытания периодические, типовые и конструктивные;

18) лампы газоразрядные - измерение цветности;

19) лампы МКЛ - сложные измерения динамических параметров; испытания на долговечность;

20) лампы МКЛ импульсные - испытание 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 - измерение параметров; динамические испытания на долговечность; испытания на вибропрочность и термоустойчивость;

24) потенциалоскопы – испытание;

25) преобразователи электроннооптические - испытание; измерение параметров;

26) приборы единичные и их блоки – испытание;

27) приборы СВЧ (магнетроны, скиатроны, ЛБВ, ЛОВ) - испытание на долговечность в динамическом (импульсном) режиме, режиме тепла, холода и циклическом режиме включения питающих напряжений;

28) приборы СВЧ особых серий высокой надежности - испытание в полном объеме ТУ;

29) приборы стеклокерамические типа СКМ и конденсаторы модулей СВЧ - типовые испытания;

30) приборы сложные титанокерамические - испытание и тренировка в импульсном режиме СВЧ;

31) приборы типа МП-101 - контрольные испытания одного из видов приборов;

32) приборы групп 40, 55 - проведение испытаний в полном объеме ТУ;

33) приборы электровакуумные, полупроводниковые и газоразрядные особых серий высокой надежности и приборы в тропическом исполнении - испытание в полном объеме ТУ;

34) приемники лучистой энергии - измерение спектральной чувствительности в процессе испытаний; измерение световой чувствительности в процессе испытаний;

35) разрядники защитные неуправляемые в металлокерамическом оформлении - замер параметров;

36) разъемы электрических соединителей - замер динамической нестабильности контактного сопротивления;

37) резонаторы кварцевые, фильтры кварцевые, фильтры электромеханические - испытания конструктивные, конструкторские, типовые и контрольные с измерением всех электрических параметров;

38) резисторы тонкопленочные - испытание и функциональная доводка в момент испытания гибридных микросхем;

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; математический расчет электрических параметров;

40) схемы интегральные всех типов - проверка статических параметров, динамических параметров, параметров при крайних значениях температур;

измерение статических и динамических параметров схем высокой степени интеграции;

41) схемы интегральные магнитные - снятие характеристик в области работоспособности;

42) тиратроны импульсные и выпрямительные - испытание по параметрам с подбором режима работы и расчетом по графикам;

43) трубки многолучевые специальные с электростатическим отклонением - испытание с измерением геометрических искажений скорости записи;

44) трубки рентгеновские для промышленного просвечивания с вынесенным анодом и панорамные трубки - центровка катода в процессе испытаний;

45) трубки электронно-лучевые - испытание по электрическим параметрам;

46) фотоумножители многокаскадные - измерение шумов, пороговой чувствительности фототоков - климатические испытания;

47) элементы памяти на ферритовых изделиях, пленках - определение ОХИ матриц, сопротивлений и прочности изоляции обмоток при климатических и механических воздействиях;

48) электронные приборы - измерение спецпараметров (контактная разность потенциалов сопротивления промежуточного слоя катода и другое); измерение импульсивной мощности; тренировка в динамическом режиме; измерение электрических параметров в импульсном режиме; измерение полезной мощности ; измерение в режиме автогенерации; динамическое испытание ИТ, 6С21Д; испытание в соответствии ЧТУ.

Параграф 4. Испытатель деталей и приборов, 6-й разряд

76. Характеристика работ:

испытание сложных, экспериментальных и высокочастотных приборов;

сложное испытание приборов при разработке конструкций-изделий и технологии производства с применением стандартной аппаратуры (осциллограф, волномер, звуковой генератор, анализатор спектра частот и другое) и дополнительной аппаратуры, необходимой для данной разработки;

измерение и вычисление по формулам параметров изделий (мощность, коэффициент стоячей волны, потери в режиме передачи и другое);

измерение и построение модуляционных характеристик в статическом и динамическом режимах;

управление комплексом сложного испытательного оборудования;

составление паспортов.

77. Должен знать:

конструкцию, способы и правила проверки на точность испытательных установок, схем, стендов и приборов для измерения электрических параметров;

способы устранения основных неисправностей оборудования;

способы установки, крепления и выверки сложных изделий;
методы определения последовательности процесса 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.

78. Требуется среднее профессиональное образование.

79. Примеры работ:

- 1) агрегаты электроразрывные сложные - испытания контрольные, типовые, опытные; испытание установочной партии;
- 2) аппараты телеграфные, 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 – испытание;
- 5) измерители мгновенных напряжений, генераторы импульсов, кубы памяти - испытания по ТУ;
- 6) изделия СВЧ диапазона - замер мощности излучения на рабочих местах;
- 7) изделия микроэлектроники - подготовка измерительных мест с использованием двух лучевых стробоскопических осциллографов, программ;
- 8) изделия СВЧ - вибрационные испытания с применением анализатора спектра;
- 9) клистроны отражательные, импульсные и усилительные - замер параметров, тренировка, настройка;
- 10) кинескопы цветные - испытание на индивидуальных стендах и полуавтоматических агрегатах с применением дополнительных устройств, графиков, таблиц, номограмм для измерения отдельных параметров;
- 11) ЛБВ, ЛОВ, ТКЛ, модули СВЧ - замеры коэффициентов шума, усиления, передачи, отражения, КСВН;
- 12) лампы МКЛ сложные, импульсные - измерение динамических параметров в режиме усиления;
- 13) лампы светоизмерительные образцовые - проверка электрических параметров;
- 14) магнетроны импульсные - проведение периодических и конструктивных испытаний в полном объеме ЧТУ и ОТУ;
- 15) матрицы, накопители, кубы - проведение испытаний новых разработок;
- 16) микросхемы, магнитные интегральные схемы для запоминающих устройств - проведение периодических и конструктивных испытаний;

- 17) модули СВЧ (усилители, умножители, преобразователи) в составе линеек - измерение динамических параметров; испытание на долговечность;
- 18) образцы опытные - измерение электрических параметров;
- 19) приборы полупроводниковые всех типов - проведение периодических испытаний на долговечность с оценкой результатов по действующим ТУ;
- 20) приборы группы 55 - проведение периодических и конструктивных испытаний в полном объеме ЧТУ и ОТУ;
- 21) приборы группы 25 всех типов - проведение периодических испытаний на долговечность с оценкой результатов по действующим ТУ;
- 22) приборы для контроля транзисторов и микросхем, автоматы различных типов - типовые и периодические испытания;
- 23) приборы газоразрядные и ВИС (с ртутным наполнителем) - полные испытания на соответствие требованиям НТД (ОТУ и ЧТУ);
- 24) преобразователи электроннооптические - испытание особо сложных опытных образцов с полной обработкой результатов измерения;
- 25) потенциалоскопы - испытание с анализом брака по видам и причинам возникновения;
- 26) разрядники резонансные - настройка и измерение параметров;
- 27) резонаторы кварцевые, фильтры кварцевые всех типов - запись на магнитную пленку и автоматическое воспроизведение на вибростенде программных испытаний; измерение виброшумов; испытание на акустическое воздействие; измерение звукового давления;
- 28) резонаторы кварцевые - измерение ухода частоты дискриминаторным методом;
- 29) рентгено-телевизионные микроскопы, электронные микроскопы всех типов - периодические испытания;
- 30) 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;
- 31) схемы интегральные - проведение экспериментальных испытаний; построение распределений по параметрам и построение 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;
- 32) схемы интегральные СВЧ - измерение параметров;
- 33) суперортиконы – испытание;

34) фильтры кварцевые - измерение фазовых характеристик в объеме требований НТД;

35) ферритовые изделия - проведение квалификационных испытаний новых марок изделий ЦМП;

36) цифровые измерительные приборы, ЭВМ, "Электроника НЦ-ОЗ" - проверка на функционирование.

8. Калибровщик магнитопроводов и слюды

Параграф 1. Калибровщик магнитопроводов и слюды, 2-й разряд

80. Характеристика работ:

контроль, проверка слюды по толщине при помощи индикатора (вручную);

настройка индикатора;

зачистка закраин серебряных слюдяных пластин от затеков;

укладка серебряных пластин в кассеты и магазины;

взвешивание пластин.

81. Должен знать:

правила выявления брака слюды на индикаторах;

устройство индикатора;

габариты и толщину слюды, применяемой в конденсаторе;

основные свойства слюды.

Параграф 2. Калибровщик магнитопроводов и слюды, 3-й разряд

82. 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;

регулирование и настройка обслуживаемого оборудования, загрузка деталей в автоматы и полуавтоматы;

выявление брака серебряной и несеребряной слюды по внешнему виду по емкости;

контроль за работой оборудования.

83. Должен знать:

устройство, принцип действия и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

устройство специальных приспособлений и применяемых контрольно-измерительных инструментов;

правила выбора режима термической обработки магнитопроводов;

технические требования, предъявляемые к качеству слюды;

основные свойства обрабатываемых материалов.

84. Примеры работ:

1) магнитопроводы витые - калибровка на многоручьевых автоматах и полуавтоматах;

2) магнитопроводы О-образные, витые ленточные - калибровка, спекание в двухручьевых газовых полуавтоматах.

Параграф 3. Калибровщик магнитопроводов и слюды, 4-й разряд

85. 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 и установка режима термической обработки в зависимости от типоразмера магнитопровода;

наблюдение за режимом работы по приборам и по цвету нагретого металла;

мелкий ремонт и регулирование оборудования в процессе работы;

проверка качества выпускаемой продукции.

86. Должен знать:

устройство, принцип действия и способы ремонта и подналадки обслуживаемого оборудования;

устройство специальных приспособлений и контрольно-измерительных инструментов и приборов;

правила выбора режимов термической обработки магнитопроводов;

виды и свойства электротехнической стали;

основы электро- и радиотехники.

87. Примеры работ:

1) витые магнитопроводы типа "Габарит", "Малютка", "Потенциал" - калибровка, отжиг и спекание на автоматах и полуавтоматах;

2) экспериментальные и опытные образцы – калибровка;

3) магнитопроводы витые - калибровка, отжиг и спекание на много ручьевых калибровочных полуавтоматах со стационарными оправками.

9. Комплектовщик изделий электронной техники

Параграф 1. Комплектовщик изделий электронной техники,

2-й разряд

88. 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, в соответствии с номенклатурой;
подготовка и отправка комплекта чертежей, технологической документации, материалов и инструмента на рабочие места;
оформление приемо-сдаточной документации и составление комплектовочных ведомостей;
учет выполняемой работы.

89. 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 контрольно-измерительных инструментов и приборов;
способы определения пригодности комплектующих изделий.

Параграф 2. Комплектовщик изделий электронной техники,

3-й разряд

90. Характеристика работ:

комплектование изделий с применением контрольно-измерительных инструментов, аппаратуры, приборов с использованием данных предыдущих испытаний;

комплектация микромодулей путем подбора и раскладки необходимых элементов на заданную схему микромодуля пинцетом в межоперационную тару;

комплектация микроэлементов по номенклатуре, количеству и ориентации согласно конструкторской документации на данную схему;

проверка правильности комплектации;

комплектование технической документации на изделия.

91. Должен знать:

технологии изготовления изделий и приборов;

наименование и свойства комплектующих материалов;

принцип составления карты раскладки по электросхеме на микромодуль;

условные обозначения микроэлементов на электрических схемах;

маркировочные обозначения микроэлементов, порядок допустимой замены микроэлементов 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, инструментами, аппаратурой.

Параграф 3. Комплектовщик изделий электронной техники,
4-й разряд

92. Характеристика работ:

комплектование различных изделий с применением контрольно-измерительных инструментов, подбор микроэлементов по номенклатуре, количеству и срокам изготовления;

проверка микроэлементов на соответствие конструкторской документации и требованиям ТУ;

комплектация микромодулей специального назначения различных схем с учетом предъявляемых к ним требований;

герметизация скомплектованных микромодулей до передачи на последующие операции;

контроль правильности комплектации;

оформление сопроводительной документации на микромодули специального назначения.

93. Должен знать:

технологии изготовления различных 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 степеням 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 хранения скомплектованных микромодулей специального назначения;

чертежи, ТУ и конструкторскую документацию на микромодули и правила чтения их;

порядок оформления сопроводительной документации на микромодули специального назначения.

10. Контролер деталей и приборов

Параграф 1. Контролер деталей и приборов, 2-й разряд

94. Характеристика работ:

пооперационный контроль и приемка в соответствии с действующей технической документацией несложных деталей и заготовок при помощи измерительного инструмента (микрометры, калибры, мегометры, масштабная линейка, штангенциркуль, микроскоп), а также по внешнему виду;

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 последующую операцию, промежуточный склад.

95. Должен знать:

технические условия и ГОСТы на контролируемые детали;

основы технологического процесса обработки деталей и несложных узлов на обслуживаемом участке;

назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и 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);

систему допусков, посадок;

степени точности и шероховатости.

96. Примеры работ:

1) аноды, экраны - контроль после сварки;

2) вкладыши и заготовки для анодов - контроль по размерам и шероховатости обработки поверхности после вакуумной пайки и обезжиривания;

3) вилки и розетки штепсельные, электросоединители - контроль внешнего вида;

4) детали полупроводниковых приборов, приборы полупроводниковые - визуальный, промежуточный контроль;

5) детали керамические, магнезированная слюда, складчатые подогреватели после формовки, ножи штампованные после травления, тонкие нити после отжига и никелирования, детали после выпаривания меди, газопоглотители, катоды собранные, ножка катода собранная, цоколи, вкладыши пластмассовые - контроль по внешнему виду;

- 6) детали металлические и слюдяные после штамповки, обезжиривания и отжига, блоки-переходники - контроль по внешнему виду и размерам;
- 7) детали штепсельных разъемов - контроль после механической обработки, штамповки и прессования;
- 8) заготовки для анодов - контроль по размерам и шероховатости после обезжиривания;
- 9) заготовки - приемка после покрытия селеном;
- 10) заготовки пьезокварца и водорастворимых кристаллов - приемка после распиловки;
- 11) кварце- или 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 - выявление брака по внешнему виду и размерам;
- 14) конденсаторы керамические подстроечные - проверка качества серебрения, толщины покрытия серебра, прочности, пайки 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, прочность сцепления покрытия, качества покрытия;
- 17) лампы приемно-усилительные - контроль после заварки, распыления газопоглотителя;
- 18) микросхемы - проверка качества металлизированного покрытия керамики , прочности пайки;
- 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 этикетки, укладки в тару, упаковки готовых изделий; контроль четкости переключения, усилия переключения на контакт и разъем;
- 20) пружины магнитоуправляемые контактов - визуальный контроль после штамповки;
- 21) пьезорезонаторы - пломбирование металлическим сплавом;
- 22) резисторы готовые, конденсаторы, детали установочной керамики, ферритовых изделий, селеновых и купроксных выпрямителей, альсиферовые кольца - контроль и приемка;
- 23) резонаторы кварцевые - контроль качества осветления и лужения;

24) схемы интегральные (1 и 2 степени интеграции) - контроль по внешнему виду (пластин, кристаллов, сборок и готовых изделий); измерение линейных размеров и габаритов (элементов ИС, сборок и готовых изделий на ИС);

25) стекло дровое различных диаметров и рецептов в стекольном производстве - приемка и контроль;

26) стеклотаблетки - визуальный осмотр по внешнему виду и проверка геометрических размеров при помощи измерительных приборов;

27) товары КБН - 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.

Параграф 2. Контролер деталей и приборов, 3-й разряд

97. Характеристика работ:

контроль и приемка деталей и узлов приборов средней сложности в соответствии с чертежами, ТУ на изделия, инструкциями по контролю качества и технологической документации;

определение качества изделий внешним осмотром и с помощью контрольно-измерительных инструментов, приспособлений и приборов, с применением оптических приборов;

определение качества материалов и смесей, участвующих в технологическом процессе;

определение различных видов брака по эталонным образцам;

проверка резисторов на соответствие действительного значения сопротивления номиналу;

сдаточные испытания приборов по испытательным схемам.

98. Должен знать:

требования на основные виды обработки средней сложности деталей и узлов; назначение принимаемых изделий, способы их проверки;

технологический процесс изготовления деталей и узлов;

устройство контрольно-измерительных инструментов, 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, качества;

электро- и радиотехнику в объеме выполняемой работы.

99. Примеры работ:

1) арматура ПУЛ собранная внутренняя - контроль с проверкой на короткие замыкания;

2) вводы вольфрамовые, молибденовые, коваровые, платиновые - контроль поверхности и размеров;

3) вилки и розетки штепсельные - контроль сборки "ОС" (отклоняющей системы);

4) вставки плавкие типа ВП - проверка наличия припоя и провисания плавкого элемента рентгенотелевизионным микроскопом МТР-34;

5) волноводы ЭВТ - контроль размеров с помощью универсальных измерительных инструментов;

6) газопоглотители, катодная ножка, катодный блок, анодный блок - контроль на течь на течеискателе ПТИ-7;

7) детали герконов - визуальный контроль внешнего вида, проверка линейных размеров;

8) детали контактов магнитоуправляемых - контроль внешнего вида; проверка линейных размеров;

9) детали металлические после травления и отжига - контроль;

10) детали металлические штампованные - контроль;

11) детали МКЛ и ТКЛ - визуальный контроль; контроль толщины гальванического покрытия;

12) детали, корпуса микросхем, газопоглотители прессованные - контроль по геометрическим размерам и внешнему виду;

13) детали полупроводниковых приборов - контроль с применением микроскопа, шатографа;

14) детали ЭВП - промежуточный контроль с помощью универсального контрольно-измерительного инструмента с визуальным осмотром;

15) детали изделий ПГ2-7, детали различной сложности после механической обработки (штулки, конденсаторы, фланцы, волноводные трубы, стержни и т.д.) – контроль;

16) детали изделий гр.55 (сильфоны и другое), детали керамические различной сложности - контроль размеров после нанесения покрытия;

17) детали металлические и керамические - контроль по размерам и чистоте перед пайкой;

18) детали различной сложности металлические, детали штампованные - контроль размеров по чертежу при помощи микроскопа или универсальных

измерительных приборов) контроль внешнего вида с применением кварцевой лампы;

19) детали установочной керамики - контроль геометрических размеров;

20) заготовки керамические, панели - приемка по внешнему виду и контроль по электрическим характеристикам;

21) заготовка кварцевых пластин высокочастотной группы - контроль качества по ТУ;

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) кварце- или кристаллодержатель - окончательная приемка;

27) керамика для микроминиатюрных ЭВП (размер деталей 5-40 мм) - выпускной контроль на отсутствие посторонних частиц;

28) колбы для генераторных ламп, электроннолучевых трубок, цифровых индикаторов и других специальных приборов - контроль по размерам и внешнему виду;

29) конденсаторы всех типов - проверка по внешнему виду, измерение габаритных размеров, измерение ТКЕ;

30) конденсаторы низковольтные - проверка тангенса угла диэлектрических потерь;

31) корпуса твердых схем - окончательный контроль и заключение о качестве ;

32) маски и рамы - контроль после оксидирования, визуальный осмотр (контроль);

33) магнитопроводы - контроль электропараметров;

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 различной сложности - контроль внешнего вида;

37) микросхемы типа "Тротил" - испытание прочности пайки активных элементов с шариковыми выводами методом обдува сжатым воздухом;

38) ножи штампованные гребешковые и пальчиковые для электровакуумных приборов, ножки стеклянные собранные - окончательный контроль после травления);

39) ножки электровакуумных приборов после штамповки, формовки, подрезки - контроль по внешнему виду и геометрическим размерам;

40) оси керамические - измерение на биение;

41) пластины слюдяные - контроль и проверка на соответствие техническим требованиям: платы, циркуляторы, диоды, транзисторы - окончательная приемка;

42) подогреватели - контроль методом взвешивания на торзионных весах и по внешнему виду (визуально);

43) приборы полупроводниковые - приемка по сдаточным испытаниям одного или нескольких типов приборов) контроль по внешнему виду и габаритам ;

44) приборы групп 40 и 55 - контроль по внешнему виду на расслоение кварца, приварку траверс, заедание штока;

45) приборы электровакуумные - операционный контроль после сборки ножки, 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 или 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 с целью выявления дефектов;

52) трубки стеклянные, штабики, капилляры, бусы - контроль по внешнему виду, геометрическим размерам и определение качества отжига на полярископе;

53) узлы и детали различной сложности с различными покрытиями для массовых типов электровакуумных приборов (покрытых катодов, подогревателей, экранов и другое) - контроль по внешнему виду;

54) узлы комплектующие (на сборке) различной сложности - контроль шероховатости 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 селеновые выпрямительные - окончательная приемка;

61) элементы памяти на ферритовых изделиях, пленках - контроль качества монтажа по электрическим схемам) контроль качества паек) определение сопротивления изоляции.

Параграф 3. Контролер деталей и приборов, 4-й разряд

100. 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;

применение точного контрольно-измерительного инструмента, оптических приборов, различных 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 и на этапе эксплуатации;

измерение электрических параметров терморезисторов, катушек индуктивности, конденсаторов, диодов;

подготовка заключений о качестве сырья и материалов;

оформление приемки и сдачи партии, составление документов и протоколов контроля, оформление документов по рассмотрению рекламации.

101. Должен знать:

требования к технологической документации и приемке сложных деталей, узлов, приборов, кристаллов микросхем, микроэлементам для микромодулей специального назначения;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов, приборов, микроскопов и аппаратуры, испытательных схем;

систему допусков к посадок, степень точности и параметры шероховатости;

методы и способы контроля сложных узлов изделий различного назначения; методы различных расчетов и вычислений;

способы определения процента выхода моноблоков в пьезотехническом производстве;

методы анализа, порядок рассмотрения рекламаций и оформление соответствующих документов;

способы прокаливания искусственного пьезокварца, правила эксплуатации муфельной электрической печи;

способы хранения микроэлементов;

основные причины брака, меры его предупреждения и устранения;

правила оформления соответствующей документации на результаты контроля и приемки изделий.

102. Примеры работ:

1) баллоны и ножки ПУЛ, ЛБВ и клистроны - контроль;

2) блоки рентгенотелевизионного микроскопа - проверка на прочность; блоки питания для ЭВМ - контроль по параметрам;

3) БИС - контроль по внешнему виду качества фотолитографии; составление карты годности кристаллов на пластине;

4) блоки катодные - проверка центровки на микроскопе БМИ;

5) блоки ТКЛ и МКЛ катодные, анодно-сетчатые - контроль;

6) выпрямители селеновые и купроксные - окончательная приемка;

7) вилки и розетки штепсельные - контроль электропрочности и электропараметров;

8) герконы, детали герконов - контроль внешнего вида с применением оптических приборов; анализ брака; измерение толщины покрытия;

9) ГИМ СВЧ - контроль корпусов, оснований и др.; узлов с применением оптических приборов;

10) датчики ДПУ и ВКГ - контроль;

11) датчики МИС-10, МИС-11 - контроль плат с помощью универсального инструмента в соответствии с чертежами и ТУ;

12) детали и узлы внутренней арматуры ПУЛ, генераторные и особо надежная серия ламп, детали оболочки цветного кинескопа - контроль;

13) детали сложные после механической обработки (штоки, волноводы, переходы волноводные, наконечники полюсные и другое) с большим количеством отверстий и высокой чистотой обработки, детали металлические после отжига, химической полировки - контроль;

14) детали ЭВП - окончательная приемка и контроль;

15) детали керамические - контроль под микроскопом;

16) детали установочной керамики различной 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) заготовки пьезокварца, водорастворимых кристаллов и пьезорезонаторы - контроль по механическим и различным электрическим параметрам;

20) заготовки для фотошаблонов металлизированные - измерение толщины маскирующего покрытия;

21) изделия керамические - контроль диэлектрических характеристик;

22) индикатор вакуумный люминесцентный микроразрядный и цифровой - контроль внешнего вида и габаритов;

23) изделия из ферритов и магнитодиэлектриков - проведение приемо-сдаточных испытаний в соответствии с ГОСТом, ОСТом, ТУ;

24) катоды синтезированные, окисленные (пористые, губчатые, рамочные), катоды косвенного накала ТКЛ - контроль;

25) кварцедержатели пластмассовые, герметизированные, вакуумные, прецизионные, ультрапрецизионные третьего поколения и пьезосистемы - контроль качества согласно чертежам;

26) кенотроны высоковольтные и среднегенераторные приборы - контроль;

27) кинескопы - контроль внешнего вида;

28) колбы электровакуумных приборов, весовое стекло, заготовки, тарелочки - визуальный контроль, учет и анализ брака;

29) контакты и пружины штепсельных разъемов - проверка по контуру на проекторе;

30) кристаллы сегнетовой соли, кристаллы кварца - приемка искусственно выращенных кристаллов;

31) конденсаторы всех типов - проведение приемо-сдаточных испытаний;

32) контакты магнитоуправляемые - контроль внешнего вида, контроль на наличие посторонних частиц под микроскопом;

33) конус цветного кинескопа с нанесенной эмалью - проверка качества;

34) лампы приемно-усилительные, металлические, пальчиковые, стеклянные - контроль собранных ножек, блоков и пакетов; контроль внешнего вида и габаритов; измерение емкостей (межэлектродных расстояний);

35) лампы накаливания особой серии высокой надежности - приемка и контроль по всем параметрам в соответствии с особыми требованиями;

36) лампы стержневой и рамочной конструкции - проведение СРТП;

37) лампы-фары - определение давления газа; определение точки росы водорода; контроль и приемка в соответствии с чертежами и ТУ;

38) матрицы памяти - контроль и расчет допустимого сопротивления полуобмоток;

39) микросхемы, СВЧ-транзисторы, диодные и транзисторные матрицы - контроль внешнего вида, габаритных размеров;

40) микросхемы СВЧ после гальванического покрытия - контроль по внешнему виду и толщине покрытия с применением оптических приборов;

41) монтаж печатный - контроль наличия коротких замыканий и обрывов;

42) ножки плоские электровакуумных приборов - контроль после штамповки и травления с помощью полярископа и других инструментов;

43) оправка для сборки ТКЛ - контроль;

44) партии радиодеталей опытные - контроль и проверка по всем электрическим параметрам;

45) панели ламповые, переключатели, тумблеры ТВ и ТП, микропереключатели и микротумблеры - контроль деталей после прессования, предъявляемых представителю заказчика; контроль сборки изделий, предъявляемых представителю заказчика, контроль по электропараметрам на электроустановках (наличие контакта, переходного сопротивления, электропрочности, сопротивления изоляции, время срабатывания, рабочего хода, дополнительного и дифференциального ходов) изделий, предъявляемых представителям заказчика;

46) платы, оси в сборе, втулки, крышки изделия ПГ2-7 микросхемы СВЧ - проверка после прессования; изделия ПТ6 и ПТ3 - контроль сборки, усилия переключения, омического сопротивления, замкнутых пар, электрической прочности изоляции и сопротивления изоляции;

47) платы печатные - контрольное измерение "прозвонка" согласно требованиям ТУ;

48) пластины затравочные всех типов и срезов - окончательная приемка шлифовки и сверления и оформление документов;

49) пластины кремния - контроль толщины после шлифовки, контроль качества фотолитографии с применением контрольно-измерительных средств и оптических приборов;

- 50) пластины памяти - контроль омического сопротивления катушек;
- 51) пластины МИС, кристаллы - выявление брака; контроль по внешнему виду;
- 52) пластины стеклянные, индикаторы жидкокристаллические - контроль геометрических размеров с применением оптических приборов;
- 53) подогреватели, катоды, детали, покрытые коллоидно-графитовым препаратом - контроль по внешнему виду и геометрическим размерам с применением проектора, микроскопа, МБС и МОСТА постоянного тока;
- 54) приборы МКЛ и ТКЛ, приборы полупроводниковые особых серий, высокой надежности, приборы в тропическом исполнении и с особыми условиями приемки - контроль внешнего вида; контроль по всем параметрам; контроль упаковки и сопроводительной документации;
- 55) приборы, различные узлы - контроль после сборки, заварки, откачки, распыления газопоглотителей; окончательная приемка и контроль по всем параметрам;
- 56) призмы, линзы, пластины - контроль;
- 57) приборы генераторные различной мощности, мощные игнитроны с ртутным наполнением, тиратроны, газоразрядные приборы, высоковольтные кенотроны СВЧ - контроль узлов с применением универсального инструмента;
- 58) приборы электровакуумные сверхминиатюрные повышенной надежности - контроль внешнего вида;
- 59) приборы бескорпусные - контроль защитных покрытий до упаковки в тару и упакованных в тару;
- 60) проволока различных диаметров, в том числе из тугоплавких металлов и их сплавов, тонкие сорта - контроль после волочения, отжига, металлизации, травления, никелирования и гальванического покрытия методом взвешивания на торсионных весах; внешнего вида поверхности визуально и под микроскопом; геометрических размеров с применением специального и универсального измерительного инструмента; механических и электрических свойств;
- 61) пьезорезонаторы кварцевые - операционная приемка по ТКЧ и частоте;
- 62) радиолампы, волноводные переходы, высокочастотные тракты, трансформаторы импульсные силовые - проверка по ТУ;
- 63) светильники – приемо-сдаточные испытания;
- 64) сетки ППУЛ и МПУЛ, СПУЛ, титанокерамические - контроль основных параметров;
- 65) сетки и внутренняя арматура - центровка при помощи микроскопа и проектора; контроль;
- 66) спаи вакуумные - контроль под микроскопом БМ после штамповки, высокочастотной пайки и химической обработки;

67) спирали линии замедления - контроль шага и диаметра на микроскопе, оптическим методом на установке измерения микроструктур;

68) схемы печатные - контроль после травления; окончательная приемка с проверкой электрических параметров;

69) схемы интегральные (1У степени интеграции) - определение видов брака; контроль электрических параметров; отбор ИС на все виды испытаний;

70) транзисторы, теристоры, оптрона - контроль и приемка по ТУ;

71) трансформаторы и дроссели - контроль электропараметров;

72) транзисторы и микросхема среднего уровня интеграции - вскрытие корпусов приборов и локализация дефектных узлов и элементов под микроскопом;

73) трубки кварцевые, ситалловые и керамические стержни - контроль по внешнему виду с применением микроскопа;

74) трубки электроннолучевые (однолучевые) - контроль собранных арматур и ножек;

75) трубки электроннолучевые (скиатроны) - контроль после заварки, откачки, цоколевания;

76) узлы модульные - контроль с применением оптических и контрольно-измерительных приборов;

77) фотооригиналы промежуточные - аттестация линейных размеров на УИМ-21;

78) фотошаблоны пленочные - контроль;

79) экраны - контроль качества покрытия и качества стекла;

80) элементы памяти на ферритовых изделиях и пленках - контроль геометрических размеров изделий различной конфигурации; контроль электрического монтажа сложных изделий; проверка сопротивления полуобмоток, обмоток считывания и запрета, проверка работоспособности несложных видов матриц.

Параграф 4. Контролер деталей и приборов, 5-й разряд

103. Характеристика работ:

контроль, приемка различных деталей, узлов, готовых изделий с применением контрольно-измерительных средств, специального и универсального инструмента, электрических, оптических приборов, аппаратов и установок рентгенотелевизионного микроскопа;

контроль и приемка 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 испытание опытных образцов изделий с корректировкой технологического процесса;

проведение приемо-сдаточных выборочных и типовых испытаний и оформление соответствующих протоколов;

проверка прутков и 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.

104. Должен знать:

требования технической документации к приемке особо сложных и точных изделий, деталей и узлов, приборов;

способы и методы контроля всех микроэлементов, технологический процесс их изготовления;

правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов, приборов и аппаратуры, испытательных схем;

приемы и методы контроля испытаний особо сложных деталей и узлов готовых изделий;

правила монтажа испытательных схем;

условия сдачи 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;

основы радио- и электротехники.

105. Требуется среднее профессиональное образование.

106. Примеры работ:

1) блоки катодов ТКЛ - контроль с целью отбора для ламп особой серии;

2) блоки рентгенотелевизионного микроскопа - контроль работоспособности и юстировка;

3) герконы, детали герконов, контакты магнитоуправляемые, детали контактов магнитоуправляемых с особыми требованиями - контроль с применением оптических приборов; приемо-сдаточные испытания;

4) детали керамические - контроль чистоты поверхности после механической обработки с применением профилометров и профилографов;

5) детали и узлы электровакуумных приборов - контроль на рентгенотелевизионном микроскопе; входной контроль материалов по механическим свойствам; контроль по всему производственному циклу;

6) детали различной конфигурации - контроль после ультразвуковой обработки и обработки лучами лазера;

7) детали с радиоактивными покрытиями, детали и узлы изделий типа "Пик" - контроль;

8) детали и узлы с асимметричным расположением отверстий, пазов, уступов и выступов, размеры на которые оговорены высокой степенью точности обработки (корпуса, блоки резонаторные) - контроль после механической обработки, после ультразвуковой обработки, обработки лучами лазера;

9) детали и узлы шлифованные и полированные стеклянные, керамические, металлокерамические, ситалловые и кварцевые - контроль с применением УИМа, проектора и других сложных оптических приборов и установок;

10) 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 так далее;

11) заготовки для фотошаблонов металлизированные - измерение оптической плотности маскирующего покрытия;

12) интегральные и гибридные схемы - контроль по ТУ;

13) изделия выдувные из стекломассы различных марок и сложных конфигураций - контроль на соответствие чертежу с применением оптических индикаторных стенкомеров;

14) изделие ПГ-2-7 - контроль сборки на сопротивление изоляции, электрическую прочность изоляции, сопротивление замкнутых контактов и момента переключения;

15) катоды после эррозионной обработки, катоды торцевые оксидные - контроль по толщине, весу, качеству покрытия с применением микроскопа;

16) кинескопы заваренные и откаченные цветные - контроль;

17) конденсаторы многослойные, высокотемпературные - контроль на соответствие ТУ;

18) кристаллы, сборки, пластины, микросхемы - контроль по внешнему виду с применением контрольно-измерительных средств, оптических приборов, аппаратов и установок;

19) кристаллы кварца оптические (искусственно выращенные) - определение качества оптических характеристик, приемка и оформление документов;

20) микросхемы высокого уровня интеграции - анализ топологии; локализация дефектных элементов;

21) микросхемы - контроль кристаллов, сборок с применением контрольно-измерительных средств;

22) микросхемы открытые - контроль монтажа с применением оптических приборов;

23) модули СВЧ и интегральные модули СВЧ полупроводниковые - окончательная приемка и контроль по всем параметрам в соответствии с ТУ с последующей сдачей проверенных приборов представителю заказчика;

24) образцы опытные электровакуумных приборов - приемка и контроль по всем параметрам;

25) панели ламповые, переключатели, тумблеры ТВ и ТП, микропереключатели, микротумблеры - контроль, конструктивные испытания на износостойчивость с монтажом изделий на электроиспытательных стендах;

26) пластины кремния - контроль толщины после шлифования, качества фотолитографии с применением контрольно-измерительных средств и оптических приборов;

27) пластины СИС, СБИС - контроль, разбраковка кристаллов по внешнему виду;

28) платы - контроль по сопротивлениям, емкостям с применением оборудования высокой точности;

29) 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;

30) приборы группы 25, приборы опытные - приемка и контроль по всем параметрам в соответствии с особыми требованиями; сдача заказчику;

31) приборы сложные титано- и металлокерамические - контрольные испытания в объеме ЧТС с последующей сдачей представителю заказчика;

32) приборы СВЧ - окончательная приемка и контроль ламп в динамическом и импульсном режиме и режиме непрерывной генерации с последующей сдачей проверенных приборов представителю заказчика;

33) приборы твердотельные ферритовые СВЧ - окончательная приемка и контроль по всем параметрам в соответствии с ТУ;

34) приборы ЭВП сверхминиатюрные, особых серий, высокой надежности - окончательная приемка и контроль по всем параметрам в соответствии с ТУ с последующей сдачей проверенных приборов представителю заказчика;

35) 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;

36) приборы электровакуумные (генераторные средней мощности, мощные, приборы с ртутным наполнением, высоковольтные кенотроны, приборы СВЧ) - контроль с применением универсального инструмента и оптических приборов;

37) проволока из тугоплавких металлов и сплавов - контроль на спирализуемость;

38) пьезорезонаторы кварцевые, дроссели и блоки - приемка и сдача заказчику;

39) резонаторы кварцевые (сдвоенные) - контроль по ТУ;

40) сетки электровакуумных приборов - контроль качества пайки после золочения; контроль покрытия с применением микроскопа;

41) системы отклоняющие для всех телевизионных приемников - контроль геометрического исполнения, сводимости лучей, остаточного переэкранивания чувствительности на телевизионных установках;

42) спаи вакуумные - определение течи на гелиевом течеискателе ПГИ-6;

43) стекла для ОКГ - полный контроль с помощью лазера;

44) тиратроны высоковольтные с ртутным наполнением - контроль в соответствии с ТУ и ГОСТом;

45) трансформаторы силовые выходные, строчной развертки, предназначенные для приемников с цветным изображением - контроль параметров на полуавтоматах с применением контрольно-измерительной аппаратуры;

46) трансформаторы и дроссели типа "Габарит", "Малютка", "Потенциал, "Фактор" - проверка и контроль по всем параметрам в соответствии с особыми требованиями, сдача заказчику; проверка опытных партий и изделий в экспортном исполнении;

47) трубки электроннолучевые (многолучевые) и потенциалоскопы - контроль собранных арматур и ножек;

48) узлы сложные и готовые приборы после многослойного гальванического покрытия - контроль по толщине покрытия на определение антикоррозийности и прочности сцепления покрытия;

49) узлы внутривольной арматуры с различной конфигурацией, с высокой мощностью центровки и фокусировки электродов - визуальный контроль после сборки и с применением микроскопов и топографов;

50) ферриты - контроль опытных образцов и технологических проб;

51) фотооригиналы промежуточные - контроль неровностей края элементов на микроскопе типа "Биолам-М.";

52) фотошаблоны печатных плат (размером до 180 мм) - аттестация линейных размеров на УИМ-21 (23);

53) частотомеры - проверка;

54) экраны трехцветные – приемка;

55) элементы памяти на ферритовых изделиях и пленках - определение области работоспособности матриц сложных видов; проведение приемо-сдаточных испытаний изделий особых условий поставки.

Параграф 5. Контролер деталей и приборов, 6-й разряд

107. Характеристика работ:

контроль и приемка деталей, узлов, оптических элементов ОКГ и готовых приборов всех типов, изготовленных по 5-7 квалитетам с применением 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.

108. Должен знать:

требования технологической документации к приемке сложных, точных деталей, оптических элементов ОКГ, узлов опытных образцов приборов, машин и механизмов, а также изделий с особыми условиями приемки; назначение, ТУ, эксплуатационные требования, предъявляемые к контролируемым изделиям;

правила приемки приборов, машин и механизмов в процессе приемо-сдаточных 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.

109. Требуется среднее профессиональное образование.

110. Примеры работ:

1) аппаратура измерительная опытная - контроль и проверка по ТУ;

2) детали различные - контроль;

3) катоды и электроды для приборов ЛБВ - контроль после механической обработки и отжига на УИМ и оптиметре;

4) катоды - контроль эмиссионных покрытий;

5) магнетроны и корпуса клистронов - контроль резонаторных систем с помощью универсальных измерительных средств;

6) микросхемы, микромодули (опытные образцы) - контроль и проверка на специальных стендах;

7) образцы опытные - присадка и контроль по всем параметрам;

- 8) ОКГ любого типа - контроль выборочный по всем параметрам;
 - 9) оптические элементы ОКГ - чистка и контроль;
 - 10) пластины плоскопараллельные, диски и стержни из ситалла, кварца и ферритов с высокой точностью по плоскости - контроль с применением УИМ-21, ИЗЕ-1 и другое;
 - 11) приборы полупроводниковые - инжекторный контроль и приемка приборов в экспортном исполнении с оформлением сопроводительной документации;
 - 12) приборы группы 55 и 40 - окончательный контроль и проверка по электрическим параметрам, сдача заказчику;
 - 13) приборы электровакуумные особых серий в экспортном исполнении - контроль, приемка, предъявление представителю заказчика;
 - 14) резонаторы кварцевые (прецизионные, ультрапрецизионные кварцевые третьего поколения), опытные и экспериментальные - контроль согласно ТУ;
 - 15) система резонаторная прибора группы 55 - контроль углов и расстояний между панелями;
 - 16) тракт волноводный - измерение КСВ на приборе "Панорама";
 - 17) телевизоры цветные - оценка параметров отклоняющих систем согласно требованиям технической документации;
 - 18) ТКЛ - контроль с анализом видов брака;
 - 19) фотошаблоны интегральных и полупроводниковых схем (эталонные) - контроль и аттестация;
 - 20) часы электронные - финишный контроль.
11. Контролер режимов работы технологического оборудования
Параграф 1. Контролер режимов работы технологического оборудования, 4-й разряд
111. Характеристика работ:
контроль, регулирование тепловых, электрических и вакуумных параметров технологического оборудования;
контроль параметров технологической энергетики (запыленность, влажность, давление, температура);
контроль исправности испытательных схем по эталонным приборам;
контроль физико-химических параметров технологических жидкостей;
составление графиков;
ведение журналов рабочей документации.
112. Должен знать:
принцип работы и устройство технологического оборудования;
техническую документацию на оборудование;

устройство и принцип действия вакуумметрической и электроизмерительной аппаратуры;

методику контроля физико-химических параметров технологических жидкостей.

113. Примеры работ:

- 1) камеры тепла и холода - контроль температуры;
- 2) оборудование контрольно-измерительное и испытательное - проведение проверки режимов работы, работоспособности и соответствия требованиям ГОСТа;
- 3) оборудование технологическое - настройка и контроль режимов работы;
- 4) оборудование для испытания одного-двух типов изделий - контроль по эталонным (контрольным) приборам;
- 5) полуавтоматы откачки - контроль скорости откачки насосов, режима накала и огневых режимов; предельного вакуума и герметичности.
- 6) установка полирования - контроль давления;
- 7) установки экспонирования - контроль освещенности;
- 8) печи отжига технологические - контроль температур;
- 9) электролит - контроль плотности и температуры;
- 10) ячейки контрольные - проверка.

Параграф 2. Контролер режимов работы технологического оборудования, 5-й разряд

114. Характеристика работ:

контроль и регулирование тепловых, электрических и вакуумных параметров 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.

115. Должен знать:

устройство и взаимодействие всех узлов основного специального технологического и измерительного оборудования;

правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов;

требования ГОСТов к оборудованию.

116. Примеры работ:

- 1) оборудование сложное импульсное и генераторы СВЧ - контроль с применением сложных радиотехнических приборов типа ЦИ-8 и ИММ;
- 2) оборудование новых типов - освоение в части проверки его режимов и работоспособности;

3) оборудование испытательное многотиповое - контроль работы по контрольным микросхемам и эквивалентам;

4) полуавтоматы откачки - контроль предельного вакуума и герметичности; кривые газоотделения - снятие и анализ; работоспособность гнезд – контроль;

5) приборы контрольно-измерительные (генераторы, осциллографы) - настройка и работа на них;

6) станки резки, шлифовки - контроль механических параметров;

7) стенды ударные - проверка ускорения и длительности удара;

8) стенды вибрационные - контроль параметров согласно ТД.

Параграф 3. Контролер режимов работы технологического оборудования, 6-й разряд

117. Характеристика работ:

полный контроль исправности и работоспособности сложного испытательного и технологического оборудования, а также контроль на соответствие требованиям ГОСТов;

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.

118. Должен знать:

основные требования ГОСТов на измерения параметров ИЭТ;

устройство и принцип действия электро- и радиоизмерительной аппаратуры и приборов, неисправности и методы их устранения в испытательном оборудовании;

методику измерения, расчета и контроля режимов работы измерительных цепей сложного испытательного оборудования.

119. Требуется среднее профессиональное образование.

120. Примеры работ:

1) блоки мощности - контроль индуктивности, емкости и других элементов схемы согласно технической документации;

2) блоки измерения внутреннего сопротивления импульсных параметров ЭВП - контроль согласно технической документации;

3) установки испытательные - контроль соответствия монтажа установки принципиальной схеме и требованиям ГОСТов;

4) опытные образцы оборудования - испытание с использованием дополнительных приборов и дополнительным монтажом установок;

5) оборудование высоковольтное для испытания ИЭТ - контроль согласно технической документации;

6) приставка стробоскопическая С1-8 к осциллографу С1-17 (С1-15) - калибровка и работа с ней;

7) установки для испытания рентгеновских приборов - периодическая аттестация.

12. Маркировщик деталей и приборов

Параграф 1. Маркировщик деталей и приборов, 1-й разряд

121. Характеристика работ:

маркирование вручную узлов и деталей радиоаппаратуры, конденсаторов, резисторов и других радиодеталей общего применения;

маркирование и клеймение заготовок и различных элементов радиоаппаратуры (узлов, проводов, трубок и тому подобное) по простым монтажным схемам в легкодоступных местах;

нанесение кодировочных знаков (условных обозначений) с применением кисти, пера, рейсфедера или приспособлений;

подготовка маркировочной краски до требуемой консистенции.

122. Должен знать:

назначение и условия применения инструментов и приспособлений;

номенклатуру и правила маркировки изделий;

назначение и правила применения маркировочного шрифта и кодировочных знаков;

виды красок и растворителей, применяемых для маркирования, и правила их подготовки;

условную расцветку красок, принятую для маркирования различных электрических величин, керамических конденсаторов и других радиодеталей;

режимы сушки маркировочных изделий.

123. Примеры работ:

1) детали и узлы радиоаппаратуры - наклеивание различных обозначений (методом декалькомании);

2) детали, провода, трубки - маркирование с помощью пера и туши;

3) изделия типа ТРМ-200, резисторы кварцевые, сопротивления нелинейные переменные, трансформаторы типа ТС-100, ТС-180 - маркирование вручную резиновым штемпелем;

4) конденсаторы керамические трубчатые - нанесение краской полосы или точки на корпусе;

5) конденсаторы дисковые керамические - нанесение краской указателя группы ТКЕ кистью вручную;

6) панели, корпуса, радиаторы, коробки, реле, ячейки, схемные обозначения элементов, трансформаторы, катушки - маркировка вручную;

7) переключатели диапазонов - маркирование личного знака;

8) резисторы СЗ-4, микроплаты - маркирование кодированной точки резиновым штемпелем вручную;

9) стенки радиофутляров - оттиск надписей на полуавтоматических прессах типа "БЗП";

10) чехлы, реле, основания плат - маркирование на приспособлениях.

Параграф 2. Маркировщик деталей и приборов, 2-й разряд

124. 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;

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 маркирования;

оформление сопроводительной документации.

125. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования (маркировочных машин, полуавтоматов, прессов);

назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений;

правила и способы маркирования различных систем;

способы набора знаков для маркирования, порядок регулирования температуры;

номинальные значения величин изделий;

условные обозначения элементов радиосхем;

способы снятия краски.

126. 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 типа "Габарит" - маркирование штемпелем по окрашенной эмалью поверхности;

7) изделия типа "Малютка", "Потенциал" - маркирование клейма вручную;

8) изделия специальные в радиостанции - маркирование внутреннего монтажа

;

9) кабели соединения систем в станции - ручное маркирование по монтажной схеме;

10) корпуса, патрубки изделия ШР - маркирование на маркировочной машине;

11) контакты магнитоуправляемые - маркирование вручную и комплектование партий;

12) микротрансоформаторы ММТ, ММТ-3, М-26 - маркирование вручную перенесением маркируемых знаков клише на нитроэмаль, 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, на 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.

Параграф 3. Маркировщик деталей и приборов, 3-й разряд

127. Характеристика работ:

маркирование при помощи специальных приспособлений, автоматов, полуавтоматов, станков и механизмов микромодульных приборов, микросхем, резисторов, приборов в тропическом исполнении со специальной приемкой;

обезжиривание приборов, установка клише, проверка правильности работы оборудования, выполнение процесса маркирования и сушки;

приготовление мастики для маркирования;

проверка качества маркирования;

устранение причин, вызывающих брак, исправление брака.

128. Должен знать:

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

129. Примеры работ:

- 1) генераторы СВЧ и металлостеклянные, индикаторы вакуумные люминесцентные многоразрядные, колбы генераторных приборов, малогабаритные и миниатюрные микрореле – маркирование;
- 2) диоды, диодные матрицы, микросхемы, индикаторы цифровые - маркирование с последующей сушкой;
- 3) изделия типа "Габарит", "Малютка", "Потенциал" - маркирование при помощи знакооформляющей матрицы и эластичного пуансона; сушка в термостате;
- 4) колбы для электровакуумных приборов, ПУЛ - маркирование вручную и на машинах карусельного типа с газовыми горелками;
- 5) конденсаторы, резисторы - маркирование вручную, на автоматах, полуавтоматах и автоматических линиях;
- 6) контакты магнитоуправляемые - маркирование на автомате и комплектование партий; контакты миниатюрные - маркирование вручную;
- 7) микросборки, корпуса алюминиевые анодированные - маркирование на машине;
- 8) микросхемы интегральные, гибридные типа "Тропа", "Трапеция", "Посол", основания микросхем – маркирование;
- 9) приборы специального назначения - маркирование по монтажной схеме;
- 10) приборы, изготовленные в тропическом варианте - маркирование в труднодоступных местах;
- 11) приборы СВЧ, МКЛ, ТКЛ, приборы со специальной приемкой, схемы интегральные – маркирование;
- 12) приборы электровакуумные - маркирование цоколя и лампы;
- 13) радиолампы сверхминиатюрные, стержневые – маркирование;
- 14) схемы твердые - нанесение клейма при помощи специальных приспособлений;
- 15) транзисторы полупроводниковые - маркирование на полуавтомате;
- 16) трубки электроннолучевые специальные - маркирование цоколя и горловины;
- 17) электронные блоки и их детали - маркирование и сушка.

Параграф 4. Маркировщик деталей и приборов, 4-й разряд

130. Характеристика работ:

маркирование радиодеталей, узлов и готовых приборов на полуавтоматах и автоматах с программным управлением;

маркирование микросхем 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;

сушка деталей и приборов на установке ультрафиолетовой сушки с программным управлением.

131. Должен знать:

устройство, работу и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

правила ввода на дисплей, режимы работы установки;

назначение и условия применения универсальных и специальных приспособлений;

возможные неисправности в работе оборудования и методы их устранения;

правила и способы набора знаков для маркирования;

требования, предъявляемые к качеству маркирования.

132. Примеры работ:

1) интегральные схемы (ИС) в пластмассовом корпусе – маркирование;

2) большие интегральные схема (БИС), сверхбольшие интегральные схемы (СБИС) - маркирование.

13. Наклейщик заготовок

Параграф 1. Наклейщик заготовок, 1-й разряд

133. Характеристика работ:

наклеивание заготовок для шлифовки на горячие металлические пластины клеем или мастикой;

промывание заготовок.

134. Должен знать:

устройство рабочих приспособлений и инструмента, их назначение и условия применения;

наименование и маркировку обрабатываемого материала (шлифуемых деталей);

наименования применяемых клеящих составов (мастик);

способы размещения заготовок на оправке.

Параграф 2. Наклейщик заготовок, 2-й разряд

135. Характеристика работ:

наклеивание шлифуемых заготовок на плату или на пластину с предварительной промывкой ее в трихлорэтилене;

ориентированная укладка и наклеивание заготовок на горячие металлические пластины на пневмопрессах, наклеивание графитовой прокладки на слиток, приготовление клея и мастики для наклейки, приготовление клеящего состава на основе парафина или воска;

подготовка электронагревательного прибора для варки клея в специальной посуде;

проверка качества визуальным осмотром;

расклеивание заготовок после шлифования, промывание, сушка.

136. Должен знать:

принцип действия электронагревательных приборов;

назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных инструментов;

правила приготовления клеящих составов по рецептуре;

правила наклейки заготовок и деталей;

способы размещения деталей и заготовок на пластине;

основные механические свойства обрабатываемых материалов (шлифуемых деталей).

137. Примеры работ:

1) детали керамические типа дисков, плат, крышек - наклеивание на металлические пластины;

2) детали керамические металлизированные - наклеивание на металлические пластины;

3) детали керамические металлизированные и неметаллизированные - расклеивание; промывание в ацетоне и трихлорэтилене, в растворах с моющим средством;

4) детали металлические-наклеивание на керамическую плату;

5) изделие "Сковорода" - наклеивание этикетки из фольги на пластмассовые ручки.

Параграф 3. Наклейщик заготовок, 3-й разряд

138. Характеристика работ:

наклеивание кристаллов пластин и слитков германия, кремния, арсенида галлия клеящей мастикой (пицеин, шеллак и другое) на оправку в горячем состоянии и ориентированное приклеивание 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 промывания согласно инструкции.

139. Должен знать:

устройство применяемых универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов;

правила установки и приклеивания заготовок с ориентацией;

допуски и углы отклонения при ориентированном наклеивании заготовок;

основные свойства материалов шлифуемых деталей;

состав и свойства мастик и клеев.

140. Примеры работ:

1) заготовки стеклянные - приклеивание парафиново-канифольной замазкой; охлаждение пакетов водой;

2) заготовки - приклеивание для резки на кристаллы.

3) пластины для интегральных схем - приклеивание на головку для шлифовки и полировки;

4) пластины кварцевые - склеивание в пакеты;

5) приборы полупроводниковые - наклеивание подложек;

6) сердечники стержневые крупногабаритные – склеивание;

7) слитки полупроводниковых материалов - ориентированное приклеивание.

Параграф 4. Наклейщик заготовок, 4-й разряд

141. Характеристика работ:

ориентированное приклеивание слитка германия, кремния, арсенида галлия; подготовка слитка к ориентации;

ориентация слитка световым методом;

наладка приспособлений для ориентирования;

регулирование установки для ориентирования;

приклеивание пластин полупроводниковых материалов диаметром свыше 75 мм на оправку в горячем состоянии вручную или с использованием пневматических или гидравлических прессов;

ориентированная посадка кристаллов на клей под микроскопом, сушка;

проверка качества приклеивания и сушки.

142. Должен знать:

методы и условия приклеивания слитков из различных материалов с ориентацией по заданным осям;

основы кристаллографии применительно к выполняемой работе;

устройство, назначение и условия применения различных специальных и универсальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов;

методы и условия приклеивания кристаллов с различной ориентацией.

143. Примеры работ:

1) слитки полупроводниковых материалов - приклеивание с использованием пневматических и гидравлических приспособлений.

14. Наладчик-монтажник испытательного оборудования

Параграф 1. Наладчик-монтажник испытательного оборудования, 3-й разряд

144. 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 регулирование, проверка и испытание электроизмерительной аппаратуры средней сложности, а также балансировка подвижной системы приборов;

регулирование основных источников питания;

выявление и устранение механических и электрических неисправностей при регулировке и испытаниях;

выявление дефектов в монтируемых схемах и их устранение;

испытание и прозванивание монтируемых схем электроизмерительными приборами, нахождение дефектов и их устранение;

испытание сопротивлений и изоляции проводников;

установление последовательности монтажа схем.

145. Должен знать:

способы определения неисправностей;

монтаж 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 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 применяемой измерительной аппаратуры;

способы механической и электрической регулировки электроизмерительной аппаратуры средней сложности;

правила пользования и подключения их к регулируемым приборам и устройствам;

требования, предъявляемые к монтажу и пайке.

146. Примеры работ

1) блоки питания клистронов, откачных постов, стенда измерения электрических параметров ЛБВ, усилителей формирования импульсов и другое - монтаж, ремонт, наладка;

2) блок усиления измерителя магнитной индукции - монтаж;

3) блоки конденсаторов - настройка и электрическое регулирование;

4) выпрямители двухполупериодные - монтаж и проверка;

5) генераторы низкочастотные ГЗ-3б, ГЗ-33, ГЧ-31 - замена ламп и полупроводниковых приборов; нахождение и устранение неисправностей в блоке генератора;

6) генераторы звуковые - пооперационная электрическая проверка и регулирование;

7) делитель напряжения резистивно-емкостный для импульсных сигналов микросекундной и миллисекундной длительности - монтаж и настройка;

8) измерительные комплексы на базе ЭВМ - ежедневное техническое обслуживание;

9) измерители электромеханические - пооперационное регулирование;

10) источники питания всех типов, звуковые генераторы, термоионизационные вакуумметры, ламповые вольтметры - ремонт и регулирование;

11) камеры тепла ДР-164 - настройка теплового режима; регулирование узла привода вентилятора; замена нагревателя;

12) механизмы электроизмерительные классов 1-2, 5 - балансировка;

13) нестандартизованные устройства для измерения R, L, C - настройка;

- 14) осциллографы - простой ремонт, настройка;
- 15) оборудование испытательное для ОС, ТВС, силовых трансформаторов и дросселей - техническое обслуживание; устранение мелких неисправностей и контроль параметров;
- 16) оснастка испытательная - проверка электрических цепей, испытательных разъемов; ремонт разъемов типа РШ;
- 17) платы печатные (модули) - распайка микросхем, проверка их функционирования; выявление неисправных элементов и их замена;
- 18) приборы электроизмерительные - проверка с подключением эталонного стенда; смена электроизмерительных приборов; намагничивание и перемагничивание магнитов;
- 19) приборы термоэлектрической системы, источники питания всех типов, звуковые генераторы, термоионизационные вакуумметры, ламповые вольтметры - ремонт и регулирование;
- 20) приставки к характериографу - монтаж и наладка;
- 21) потенциалометр - монтаж;
- 22) реле цепей высокочастотных передающих устройств - электрическое регулирование;
- 23) спецаппаратура - регулирование узлов и блоков;
- 24) система блокировки измерительного стенда - проверка и монтаж;
- 25) схемы мостовые для измерения R, L, C - настройка;
- 26) стенды испытательные - сборка отдельных узлов и блоков, проверка, настройка;
- 27) установка контроля загрязнения УЗК-1 - настройка управления и ремонт электронного счета;
- 28) установка для измерения вольтемкостной характеристики ЖКМ 346;001 - наладка и регулирование сравнивающего устройства и порогового дискриминатора;
- 29) установка прожига периодическими импульсами - ремонт, наладка;
- 30) установка испытания статических параметров - ремонт катодных, сеточных и анодных цепей;
- 31) установка импульсная намагничивающая - наладка;
- 32) цепи коммутации - ремонт, профилактика, замена реле, ключей, тумблеров, установочной аппаратуры;
- 33) электродвигатели - чистка коллекторов, смазка, смена двигателей; подключение к установке и прогонка.

Параграф 2. Наладчик-монтажник испытательного оборудования, 4-й разряд

147. Характеристика работ:

наладка и регулирование радиоэлектронных блоков испытательного оборудования средней сложности;

установление оптимально допустимых режимов работы оборудования и наблюдение за их устойчивостью;

нахождение повреждений 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 из различных проводников, кабелей, шин и испытание их различными электроизмерительными приборами;

распайка и запайка приборов, блоков, узлов, схем и изготовление по принципиальным и монтажным схемам шаблонов для вязки схем;

составление монтажных схем и искусственных линий;

разделка и пайка всевозможных проводников, кабелей и шин;

простые расчеты сопротивлений в различных звеньях цепи, испытание сопротивлений и изоляции проводников;

электрическое и механическое регулирование, испытание, 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 в соответствии с контрольно-измерительной инструкцией.

148. Должен знать:

способы выявления характерных неисправностей испытательного оборудования и монтаж радиоэлектронной аппаратуры;

монтажные и принципиальные схемы 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 (авометр, генераторы, вольтметры, осциллограф и другое);

назначение и применение монтажного инструмента;

схему подключения источников питания при сборке схем;

основы электротехники, радиотехники, импульсной техники;
устройство и принцип работы проверяемой схемы;
методы проверки микромодулей по картам сопротивлений, напряжений, электропараметрам.

149. Примеры работ:

1) автоматы (типа У-701, У-705, У-706, УПС, ПРС, ГП-5) - регулирование по электрическим параметрам;

2) автомат замера статпараметров 261;0061 - регулирование узла подачи диодов на контактные площадки; ремонт пороговых устройств;

3) автоматы затаривания микросхем в платы загрузочные - ремонт и наладка;

4) автомат классификации 2;650;050/0 9 - регулирование механизма подачи приборов на контактирующие устройства; ремонт и настройка измерительного канала;

5) амперметры, вольтметры - регулирование и проверка;

6) блок питания накала со стабилизацией напряжения - сборка и проверка;

7) блоки реле и управления - монтаж;

8) блоки реле управления высоковольтных выпрямителей мощностью до 50 Вт - монтаж и наладка;

9) блоки развертки для испытания электроннолучевых трубок - средний ремонт;

10) блок лампового микроамперметра - монтаж, настройка;

11) генераторы кварцевые стационарные двухдиапазонные с питанием от выпрямителей - электрическое регулирование;

12) генератор пилообразного напряжения - настройка;

13) задатчики режимов для интегральных микросхем и микромодулей - монтаж, наладка;

14) датчики импульсов, индикаторы и курсографы - регулирование;

15) делитель частоты на логических элементах или триггерах интегрального исполнения - монтаж и настройка;

16) источники питания, построенные на принципе использования дросселей с насыщением - монтаж и наладка;

17) источники питания высоковольтные стабилизированные - ремонт;

18) камера климатического бесконтактного регулирования - наладка и ремонт

;

19) камеры тепла 12 КТС, КТС-М - ремонт и наладка;

20) калибраторы ламповых вольтметров В6-1, В1-4 и ламповые вольтметры типа В3-24 - ремонт и наладка блока генератора переменных напряжений;

21) камеры термоциклирования КТЦ-0,025 - настройка температурных режимов и ремонт электрической схемы;

- 22) коэрцитиметр полуавтоматический - настройка;
- 23) линейка по сборке и юстировке реверсивных периодических систем - настройка;
- 24) механизмы времени, программные, арретирующие - регулирование;
- 25) оборудование для настройки полупроводниковых приборов - наладка и регулирование;
- 26) оборудование монтажно-сварочное (релейные блоки, магазины сопротивлений, регуляторы тока и пусковые устройства) - наладка;
- 27) оборудование для проведения ЭТТ, в том числе; УСТТ- 0,25 с; термоспутниками 1609 - ремонт, наладка;
- 28) платы печатные ЭВМ "Электроника-100", регистр сигнализации, преобразователь аналоговых сигналов, регистр коммутации, блоки индикации, фиксации уровней коммутации, преобразователь тока логарифмический, генератор развертки - простой ремонт, регулирование, настройка, монтаж;
- 29) приборы магнитоэлектрической системы класса 0,;2-1,;5, комбинированные приборы типа "Ц" и "ТТ", мосты и магазины сопротивлений, усилители общего назначения - ремонт, настройка, юстировка;
- 30) переключатели высокочастотные различных видов, волноводные и коаксиальные ответвители, термисторные головки и балломеры - проверка и регулирование;
- 31) приемник измерительный - ремонт;
- 32) приборы с датчиком Холла - монтаж и наладка;
- 33) системы измерительные типа цифровой вольтметр, цифropечатающее устройство, перфоратор, компаратор и преобразователь кодов - монтаж и настройка;
- 34) системы автоматической поддержки температуры печей - ремонт и наладка;
- 35) стабилизаторы электронные постоянного и переменного тока мощностью до 300 Вт - монтаж, наладка, ремонт;
- 36) стенд для проведения климатических и механических испытаний, стенды токовой тренировки - ремонт и наладка;
- 37) стенд задания режимов УНТМ/Д - проверка источников правого тока и обратного напряжения; настройка блока задания температуры; вывод стенда на тепловой и электрические режимы;
- 38) стенд панорамного измерения параметров ЛБВ - ремонт;
- 39) стенды испытательные для групповых испытаний ОС, ТВС, ламповых схем строчной развертки - наладка, устранение неисправностей, контроль параметров;

- 40) схемы простых стабилизированных источников питания - изготовление, регулирование;
- 41) схемы для измерения статических параметров, обратных токов - наладка, ремонт;
- 42) схемы для проверки микромодулей при крайних значениях температур (+70 ° и -40 ° С) - сборка, ремонт, наладка;
- 43) схемы триггерные - наладка;
- 44) тиристорные регуляторы напряжения - ремонт;
- 45) установки измерения обратных токов - ремонт, наладка;
- 46) установки измерения параметров полупроводниковых приборов, испытания транзисторов на тепло и холодоустойчивость, установки термоциклирования - настройка, ремонт;
- 47) установка для испытания полупроводниковых приборов при повышенном и пониженном давлении - профилактический ремонт, настройка;
- 48) установка для проверки смачиваемости выводов полупроводниковых приборов припоем ПОС-40, ПОС-60 - настройка, профилактический ремонт;
- 49) установки контроля герметичности "сухим методом" УКГЭ- ремонт, наладка;
- 50) установки вибрационные, ударные, монтажные - ремонт, наладка;
- 51) установки замера заряда переключения ТТЛ-490 - настройка калибровки по эталонным емкостям и регулирование длительного фронта импульса;
- 52) установки измерения сопротивления детектора в нулевой точке, емкости, добротности - ремонт, наладка;
- 53) характериограф - наладка;
- 54) цифровые измерительные приборы типа Щ 4312, ЧЗ-30, "И2-19, ЧЗ-24 - определение и устранение неисправностей в одном из блоков счетных декад; проверка схемы логических операций;
- 55) электрогенератор типа ЗГДА - монтаж и наладка.
- Параграф 3. Наладчик-монтажник испытательного оборудования, 5-й разряд
150. Характеристика работ:
- наладка и регулирование радиоэлектронных блоков испытательного оборудования и вычислительной техники повышенной сложности;
- наладка оборудования для частичного испытания цветных кинескопов;
- монтаж больших групп различной сложности радиоэлектронных устройств, приборов и аппаратов, входящих в общую схему соединений;
- монтаж экспериментальных образцов по эскизам и принципиальным схемам;

изготовление без образцов схем из различных проводников, кабелей, шин и радиокомпонентов;

испытание 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;

составление монтажных схем и искусственных линий;

расчеты сопротивлений в различных звеньях цепи, испытание сопротивлений и изоляции проводников;

электрическое и механическое регулирование, проверка, испытание сложной электроаппаратуры;

регулирование стрелочных приборов и аппаратов различных систем и степеней точности;

программный поиск неисправностей на испытательном и измерительном оборудовании;

изготовление, 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.

151. 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;

всевозможные монтажные и принципиальные схемы групповых соединений аппаратов и приборов;

назначение отдельных приборов, агрегатов, включаемых в монтируемую схему;

принцип действия различных устройств и радиоламп, включенных в монтируемую схему;

методы испытания 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 экранирования проводников и отдельных звеньев;

основы электротехники, радиотехники и импульсной техники;
правила настройки и регулирования различных электроизмерительных приборов.

152. Требуется среднее профессиональное образование.

153. Примеры работ:

1) агрегаты измерения электрических параметров приборов - ремонт, настройка, проверка работоспособности;

2) анизометр Акулова - настройка;

3) автоматы со сложными кинематическими и электрическими схемами - наладка и ремонт;

4) аппаратура ЭВМ и стационарная - регулирование узлов и блоков;

5) блоки с электромагнитными, эксцентриковыми механизмами - регулирование;

6) блоки бесконтактного регулирования на тиристорных схемах, блоки управления и питания для испытания на надежность, блоки логические - наладка, ремонт, монтаж;

7) блоки высоковольтных стабилизированных источников питания - наладка;

8) выпрямители стабилизированные - настройка и проверка;

9) вибростенд ВУ 10/3000 - настройка генератора, балансировка динамической катушки вибростола; тарировка стенда с проверкой частоты и ускорения;

10) делители частоты - регулирование;

11) измеритель динамических параметров - ремонт и настройка высокочастотного блока;

12) измерительные системы типа "Виадук", "Интеграл" - настройка;

13) камеры проходные типа "ПК-5003", "ПК-5005", блоки управления - регулирование температуры, настройка, регулирование, ремонт;

14) классификатор полуавтоматический - наладка, ремонт;

15) линейка по сборке и юстировке периодических фокусирующих систем, крутизномеры - 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 - регулирование;

19) микроскоп электронный, масспектрометры, установки термоциклирования, фотометры плазменные ПФМ - наладка;

20) отдельные блоки и узлы, входящие в состав установок или конвейерных линий для тренировки и испытания параметров электровакуумных приборов (

имитаторов, разверток, электронных гальванометров, измерительных усилителей, низкочастотных и высокочастотных генераторов малой мощности, компараторов, приборов и средств автоматизации и тому подобное) - монтаж и наладка;

21) приборы измерительные - регулирование оптики, замена нити, балансировка;

22) приборы корректирующие и программные устройства - регулирование; пантограф электролитической ванны - наладка;

23) полуавтомат контактирования и разбраковки ПКРМ-2 - настройка кинематической и электронной схемы; регулирование узлов согласования;

24) приборы, содержащие преобразователи излучения в напряжении, цифровой регистр, аналого-цифровой преобразователь, блок автоматического изменения пределов преобразования - монтаж и настройка;

25) приборы, содержащие масштабные преобразователи, умножители, амплитудные детекторы и регистраторы аналоговых сигналов - монтаж настройка;

26) приборы любой сложности, стенды параметров и долговечности ИВИС, приборы питания и зажигания ИВИС, приборы для скоростной фотографии-ремонт, монтаж, наладка;

27) пульты управления и приборы - монтаж, наладка, ремонт;

28) системы следящие, спецаппаратура - регулирование;

29) статические установки - монтаж, настройка;

30) стенд панорамного измерения параметров ЛБВ, стенды функционального контроля, блоки функционирования - наладка, ремонт, монтаж, сдача в эксплуатацию;

31) стенд срока службы УНТИС-1 - настройка блоков питания и блока задания температуры; регулирование длительности импульсов и генераторов;

32) столы монтажно-сварочные типа ССП-2 - ремонт, монтаж и настройка;

33) схемы строчной развертки (ламповые и полупроводниковые) для испытаний ОС и ТВС - монтаж и настройка, устранение неисправностей;

34) 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;

35) схемы и стенды для замеров электрических характеристик источников ВИС - монтаж и настройка;

36) схема автоматического управления камеры тепла, схемы для проверки микромодулей специального назначения - монтаж, наладка, ремонт;

37) термобарокамеры КХТБ-0,16 - настройка камеры на повышенную температуру (+125 ° C) и отрицательную температуру

(-60 ° C), на работу в темпе при пониженном давлении;

38) установка для испытания полупроводниковых приборов, микросхем, установки "Зонд-1А" и "Зонд-А4" - проверка, настройка, ремонт;

39) установки измерения высокочастотных параметров полупроводниковых приборов и микросхем - проверка, настройка, ремонт;

40) установки конденсаторной сварки "Ваквелл", "Фесд", "МТК-8002", установка контроля тестовых параметров микросхем на базе измерителя "ЭМ-640" - ремонт и наладка;

41) установки, стенды испытательные вибрационные электродинамические - ремонт и наладка;

42) установки испытательные ударные механические - наладка;

43) узлы функциональные на интегральных схемах типа дифференциальный усилитель, аналоговый сумматор, интегратор, преобразователь напряжения в частоту, регистр, компаратор аналоговых сигналов - монтаж и настройка;

44) установки измерений потерь преобразования, параметров триодов, установка импульсной тренировки - ремонт, настройка;

45) установки (стенды) испытания электровакуумных приборов на долговечность - комплексная наладка;

46) усилители напряжения и мощности различного назначения, усилители осциллографические - монтаж и наладка;

47) установка испытания на долговечность - комплексная наладка.

Параграф 3. Наладчик-монтажник испытательного

оборудования, 6-й разряд

154. Характеристика работ:

монтаж, наладка и регулирование радиоэлектронных блоков испытательного оборудования, вычислительной техники, испытательного оборудования для цветных кинескопов;

монтаж, наладка и эксплуатация датчиков испытательных сигналов (монокоспные 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.

155. Должен знать:

методы выявления неисправностей в радиоэлектронных блоках сложного испытательного оборудования и вычислительной техники;

методы монтажа электронных блоков, образцов аппаратов и приборов по эскизам и принципиальным схемам;

расчет схем и источников питания;

законы построения всевозможных монтажных и принципиальных схем;

назначение и практическое применение измерительных средств и приборов;

принцип 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.

156. Требуется среднее профессиональное образование.

157. 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 60000 В - наладка;

5) генераторы квантовые оптические типа СВЧ - наладка и ремонт;

6) комплексы и линии измерительные (типа "Интеграл", "Эликон", "Виадук" и тому подобное) - настройка, градуировка, проверка, ремонт;

7) модуляторы всех типов - ремонт и наладка;

8) модель электрическая сеточная типа МСМ - настройка;

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, регулирование;

12) стенд динамических испытаний импульсных ЛБВ большой мощности - монтаж, наладка, ремонт;

13) схемы для измерения импульсных параметров, для проверки работы установок - наладка;

14) схемы сложные и стенды для замеров электрических и световых характеристик источников ВИС - монтаж, наладка;

15) схемы сложные и стенды для групповых испытаний и замеров электрических параметров ОС, ТВС и микромодулей всех типоминалов, в том числе и специального назначения - настройка, контроль за их работой, ремонт;

16) схемы для проверки электрических параметров и испытаний при различных условиях окружающей среды-монтаж, регулирование, настройка;

17) усилители высокой и низкой частоты, промежуточной частоты (многокаскадные), усилители постоянного тока (многокаскадные) - монтаж, наладка и регулирование;

18) установки измерения шумов высокочастотных диодов - монтаж и наладка ;

19) усилители, генераторы, высокостабильные источники питания, схемы автоматические - монтаж, регулирование, настройка;

20) усилительные устройства с выходной мощностью 3 кВт и более - наладка, ремонт;

21) установки для автоматической записи петли гистерезиса, топографии магнитного поля сложных магнитных систем - монтаж и наладка;

22) установки динамических и климатических испытаний генераторных импульсных и стробоскопических ламп - ремонт и наладка;

23) установки для измерения статических и динамических параметров электровакуумных приборов, для измерения импульсных параметров полупроводниковых приборов и микросхем - настройка, градуировка, проверка, ремонт;

24) установки термокомпрессионной сварки ЭМ-424А, МС-41П2, аргоно-дуговой сварки типа УРС-3 - ремонт и настройка;

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 автоматические и полуавтоматические для измерения статических и динамических параметров герконов, интегральных микросхем, полупроводниковых гибридных схем СВЧ - ремонт и наладка;

27) установки динамических и климатических испытаний герконов - ремонт и наладка;

- 28) установки измерения шумов герконов - монтаж и наладка;
- 29) установки очистки аргонаэлектроннолучевые - наладка;
- 30) фотометры цифровые, радиометры, спектрометрические - монтаж и настройка;
- 31) центрифуга - ремонт и настройка схем управления;
- 32) электроводородные печи типа ИО570020, А36023 - наладка.

Параграф 4. Наладчик-монтажник испытательного оборудования, 7-й разряд

158. Характеристика работ:

монтаж, наладка и регулирование 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 схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, схем управления контактного, релейного, электромагнитного, ионного и полупроводникового электропривода;

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.

159. Должен знать:

методы выявления неисправностей в радиоэлектронных блоках сложного испытательного оборудования и вычислительной техники;

методы монтажа экспериментальных образцов аппаратов и приборов по эскизам и принципиальным схемам;

законы построения и расчет монтажных и принципиальных схем;

расчет электрических цепей для определения параметров радиокомпонентов монтируемых схем;

способы составления и корректировки технологических и тестовых программ ;

организацию комплекса работ по наладке и поиску неисправностей устройств и систем вычислительной техники;

устройство и диагностику уникальных измерительных и управляющих систем и комплексов.

160. Требуется среднее профессиональное образование.

161. Примеры работ:

1) блоки аппаратуры для измерения неэлектрических величин электрическими методами (измерители давления, ускорения, температуры,

геометрических размеров; дефектоскопы и так далее) - монтаж, наладка, ремонт ;

2) блоки промышленной автоматики, телемеханики и связи (на радиоэлектронной базе) - ремонт, наладка;

3) блоки развертывающих устройств (нестандартные) - 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 нанесения люминофора на экраны ЭОП - наладка, ремонт.

Параграф 5. Наладчик-монтажник испытательного оборудования, 8-й разряд

162. Характеристика работ:

монтаж, наладка, регулирование и сдача в эксплуатацию сложных систем управления, оборудования на базе микропроцессорной техники с выполнением всех видов восстановительно-ремонтных работ элементов этих систем, программируемых контролеров, микро- и мини-ЭВМ и другого оборудования средств вычислительной техники;

монтаж и наладка оборудования для испытания цветных кинескопов с использованием импульсных стабилизаторов и специальных развертывающих устройств;

монтаж, наладка и эксплуатация образцов уникального отечественного и зарубежного оборудования с автоматическим управлением технологическими процессами, с радиоэлектронными схемами;

участие в разработке нестандартного испытательного оборудования, монтаж блоков и проверка их на работоспособность.

163. 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 управления с целью получения заданных характеристик устройств и приборов преобразовательной техники;

программирование и методы ремонта оборудования на базе ЭВМ.

164. Требуется среднее профессиональное образование.

165. Примеры работ:

1) блоки развертки устройств отображения информации, мониторов мини - и микро-ЭВМ и других управляющих систем - наладка, монтаж, регулирование;

2) блоки сложные на основе БИС - ремонт и наладка;

3) комплексы измерительные с управляющими ЭВМ (типа "Икомат-110", "Икомат-115", "Викинг" и тому подобное) - настройка, ремонт, диагностика;

4) контрольно-измерительные системы и устройства с микропроцессорным управлением - монтаж, настройка, регулирование, диагностика;

5) конвейерные линии и установки для изготовления изделий электровакуумного и полупроводникового производства, снабженные программным управлением и автоматическими системами поддержания заданных параметров - ремонт, наладка;

6) схемы экспериментальные измерительных устройств и комплексов - монтаж, наладка, ремонт;

7) установки нанесения тонких пленок типа "Лейбольд", вакуумной обработки и изготовления фотокатода ЭОП, магнитного напыления контактных слоев - ремонт, наладка.

15. Наладчик технологического оборудования

Параграф 1. Наладчик технологического оборудования, 2-й разряд

166. Характеристика работ:

наладка на заданные режимы работы простых видов специального технологического оборудования с определением качества обрабатываемых деталей;

профилактический осмотр обслуживаемого оборудования, определение износа, подгонка и замена отдельных простых деталей и узлов;

участие в ремонте, регулировании и настройке механической, электрической и вакуумной частей простых видов оборудования.

167. Должен знать:

устройство и принцип работы обслуживаемого специального технологического оборудования;

основные правила и способы наладки, настройки и регулирования его узлов и механизмов;

назначение и устройство вспомогательных механизмов, приспособлений и контрольно-измерительных приборов, правила их применения и эксплуатации;

элементарные основы электро-, радио- и теплотехники в пределах выполняемой работы;

допустимые режимы работы оборудования (огневые, откачные, температурные и тому подобное);

основные свойства применяемых материалов (основных и вспомогательных), методы их обработки и использования;

требования к качеству обрабатываемых деталей и изделий.

168. Примеры работ:

1) автоматы, полуавтоматы, стенды, применяемые в производстве радиодеталей (типа У-701, У-705, У-706, УПС, ПРС, ПРС ПГ-5) - наладка, регулирование механизмов и настройка, текущий ремонт механических блоков;

2) линия автоматическая для сборки конденсаторов - регулирование 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) установка маркировки изделий - замена клише;

10) установка разварки микросхем - замена электродов, спирали подогрева, разрядников;

11) установки упаковки - наладка, ремонт;

12) установки для контроля кассет памяти и накопителей - наладка по электрическим и электромагнитным параметрам;

13) шкафы газовые - замена ротаметров;

14) шкафы для химобработки изделий - обслуживание, наладка.

Параграф 2. Наладчик технологического

оборудования, 3-й разряд

169. Характеристика работ:

наладка и регулирование специального технологического оборудования;

установка заданных режимов работы оборудования и наблюдение за их устойчивостью;

периодическая проверка обслуживаемого 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.

170. 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 на обслуживаемом оборудовании;

оптимальные и допустимые режимы работы оборудования;

назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов;

допуски и посадки;

основы электротехники, электромеханики, радио- и теплотехники в пределах выполняемой работы;

свойства применяемых материалов и методы их обработки, отклонения от заданных параметров, допускаемые при обработке изделий (деталей) на обслуживаемом оборудовании.

171. Примеры работ:

1) автоматы сборки бусиноквых ножек - наладка;

2) аппараты сварочные и приспособления для формовки деталей простой конфигурации - наладка;

3) вакуумно-сушильные шкафы - наладка;

4) катафорезная установка - наладка;

5) машины моечные без автоматического управления - наладка;

6) машин цоколевочные - наладка;

7) машины резки спиралей (без тире) и проволоки - наладка;

8) намоточные станки СРН-0;5У - наладка;

9) оборудование и приспособления для вальцовки и зиговки различных деталей - наладка;

10) оборудование моечное, окрасочное средней сложности - наладка;

11) оборудование для гальванических покрытий - ремонт механической части и наладка;

12) операционные станки, ручные прессы - наладка оборудования и приспособления для механической обработки и сборки радиодеталей;

13) печи терморadiационные - наладка, мелкий ремонт;

- 14) печь муфельная КО-14 - ремонт и наладка электрической схемы; замена футеровки; вывод на оптимальный температурный режим;
- 15) печи и камеры сушильные - наладка, вывод на режим;
- 16) полуавтомат обжига гнезд, полуавтомат лужения контактных пар - наладка;
- 17) приспособления для прошивки матриц, для маркировки микросхем - наладка, регулирование;
- 18) скафандры химические - ремонт, наладка;
- 19) станки маркировочные - наладка;
- 20) стенды виброударные - наладка, ремонт;
- 21) стендовая аппаратура для контроля запоминающих устройств по электрическим и электромагнитным параметрам - наладка;
- 22) столы монтажные и монтажно-сварочные - ремонт;
- 23) термодары - изготовление, проверка и установка в оборудовании;
- 24) установки аргодуговой сварки - наладка вакуумной системы;
- 25) установки пайки и монтажа кристаллов ЭМ-415М, сборки бескорпусных полупроводниковых приборов ЭМ -413А - наладка, ремонт;
- 26) установки вакуумные водородные - установка универсальных измерительных приборов;
- 27) установки мойки и сушки пластин 324;0018 - установление требуемой программы на реле времени и балансировка; юстировка центрифуги;
- 28) установки нагрева жидких сред и установки ультрафиолетовой стерилизации - ремонт, наладка и техническое обслуживание;
- 29) установки нанесения и сушки пластин - ремонт и наладка;
- 30) установка нанесения лака ХСЛНЛ-1 - замена подшипников и центрифуги, ремонт электрической схемы установки;
- 31) установки нанесения диэлектрических пластин ЖКМ 301712 - ремонт газовой системы; регулирование высокоточных регуляторов температуры;
- 32) шкафы вытяжные 2Ш-НЖ, 3Ш-НЖ - футеровка днища, ремонт электросиловой части;
- 33) шкаф вакуумно-сушильный БШ - 0,035 - ремонт системы контроля вакуума;
- 34) ЭВМ малые для контроля параметров запоминающих устройств - обслуживание;
- 35) элементы нагревательные, электропаяльники - наладка и ремонт;
- 36) экраны дисковые для водородной печи - изготовление.

Параграф 3. Наладчик технологического оборудования, 4-й разряд

172. Характеристика работ:

наладка и регулирование специального технологического оборудования с различными узлами, схемами и переключениями;

наладка и регулировка сложных приспособлений;

установление оптимальных или допустимых режимов работы оборудования и наблюдение за их устойчивостью;

определение специальными методами качества обрабатываемых изделий и 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 так далее;

участие в испытании и запуске.

173. Должен знать:

кинематические, электрические и другие схемы специального технологического оборудования;

правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов 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.

174. Примеры работ:

- 1) автомат изготовления вывода для прибора типа Д-2 - наладка;
- 2) автоматы заливки и намазки цоколей - наладка;
- 3) автоматы прошивки элементов памяти - наладка, регулирование;
- 4) автоматы, полуавтоматы изготовления гребешковых и плоских ножек - наладка;
- 5) автоматы формовки петлевых подогревателей и нитей катода - наладка;
- 6) автоматы изготовления ленточного газопоглотителя - наладка;
- 7) автоматы и полуавтоматы штенгелевки и калибровки колб - наладка;
- 8) автоматы клеймения и обжига - наладка;
- 9) автоматы по изготовлению штырьков ПУЛ - наладка;
- 10) автоматы вертикальные и горизонтальные изготовления колб - наладка;
- 11) автоматы раскалибровки по геометрическим размерам - наладка;

- 12) автоматы серебрения и лужения трубок КБГИ, СГМ, литьевые машинки, автомат обжима, обоймы, спаренные агрегаты, проводящие протяжку и сушку - наладка;
- 13) автоматы однопозиционные - текущий ремонт, наладка;
- 14) автоматы и полуавтоматы рихтовки, резки и оплавки стеклянных трубок - наладка, ремонт;
- 15) автомат приварки вывода к фланцу - ремонт, наладка;
- 16) автоматы, полуавтоматы маркировки, лакировки, покраски и сушки - наладка, ремонт и регулирование;
- 17) автомат нанесения цеолитовой смеси - наладка;
- 18) автоматы серебрения и лужения, трафареты металлизации микроплат - наладка;
- 19) автоматы У-701, У-705, У-706 - управление и технический осмотр;
- 20) автоматы, полуавтоматы изготовления кольцевых газопоглотителей - наладка;
- 21) автоматы формовки кернов катодов - наладка;
- 22) автоматы приварки соединителей к кернам катодов - наладка;
- 23) автоматы формовки пукли и накатки бурта - наладка;
- 24) автоматы формовки спирально-петлевых подогревателей - наладка;
- 25) автомат вскрытия транзисторов - ремонт, наладка, настройка;
- 26) агрегаты протяжки и сушки керамических заготовок, литьевые машины, агрегаты вальцовки пленки, автоматы серебрения, глазуровки - наладка;
- 27) аппараты для выращивания монокристаллов - сборка и наладка механической и электровакуумной частей;
- 28) датчик вакуумный типа АТ-2 для измерения давления - градуировка;
- 29) дистиллятор - ремонт и наладка;
- 30) задатчик электрических режимов И9М2700002 - наладка, ремонт;
- 31) индукторы для вакуумной установки - изготовление;
- 32) камеры термостарения - наладка, регулировка, ремонт;
- 33) лампы монометрические типа МИ-27 и ионизационные - градуировка;
- 34) линия алюминирования экранных узлов для ЦЭЛТ - наладка;
- 35) машины моечные с автоматическим управлением - наладка;
- 36) машины навивки спиралей с прямым и витым тире - наладка и перестройка с заменой отдельных узлов;
- 37) машины нанесения экранов - наладка;
- 38) мельницы валковые - наладка;
- 39) мосты откачки ЛН-4850 - разборка и сборка электроразрядных насосов "НОРД-100";

- 40) насосы форвакуумные и диффузионные - разборка, сборка, наладка, очистка, регулирование, запуск в работу;
- 41) оборудование сварки шасси с втулкой для ножек металлических ламп - наладка;
- 42) оборудование для нанесения внутреннего токопроводящего покрытия - наладка;
- 43) оборудование плазмохимическое - наладка, ремонт механической части;
- 44) оборудование для литья и прессовки керамики - наладка;
- 45) печь диффузионная типа СДО 125/4 - ремонт, вывод на режим;
- 46) печи водородные и вакуумные - наладка;
- 47) полуавтомат горизонтально-импульсный изготовления баллонов - наладка ;
- 48) полуавтоматы сварки, армировки, сборки средней сложности - проверка электропараметров;
- 49) полуавтоматы развертки, растяжки тарелок и штенгелей - наладка;
- 50) полуавтоматы заварки и откачки приборов - наладка;
- 51) полуавтоматы ломки пластин типа ПЛП - наладка;
- 52) полуавтомат обжига гнезд, полуавтомат лужения контактных пар - текущий ремонт;
- 53) полуавтоматы для зачистки, зенковки, нарезки резьбы, сверловки, сборки радиодеталей - наладка;;
- 54) полуавтомат обезжиривания деталей ЭОС - наладка;
- 55) полуавтоматы заварки и откачки приборов - наладка;
- 56) посты откачные с ручным управлением - наладка;
- 57) приспособления формовки деталей - наладка;
- 58) приборы для аттестации - замена;
- 59) оснастка и приспособления для проверки транзисторов на механическую прочность на виброударных и других стендах - ремонт и настройка
- 60) система блокировки эпитаксиального, плазмохимического, напылительного, ионнолучевого и другого высоковольтного и высокочастотного оборудования - наладка, регулирование, ремонт;
- 61) станки многослойной намотки стальной ленты на ЭЛТ - наладка;
- 62) станки намоточные СРМ-05, ЛМ-6, ПР-159, М-350 - наладка;
- 63) станки шлифовальные и полировальные доводочные - наладка;
- 64) станок намотки П-образных сердечников - наладка; станки СНТИ, СНТИ-2 - наладка;
- 65) стенды для испытания на герметичность - наладка;
- 66) стенд универсальный для испытаний на надежность - наладка, регулирование, ремонт;

- 67) столы монтажные типа И020002, И020005, СС-1, ССП-2, ССП-1 - наладка ;
- 68) течеискатель ПТИ-7А - настройка на пик гелия;
- 69) установки шлифовки и полировки стекла - наладка;
- 70) установка водородной пайки - наладка;
- 71) установка металлизации керамики - наладка;
- 72) установка осушки водорода - наладка;
- 73) установка для обезжиривания деталей - наладка;
- 74) установка индирования - настройка и регулирование;
- 75) установка обезжиривания и освещения кристаллов и переходов - наладка;
- 76) установка лакировки и сушки - наладка;
- 77) установка карбидирования катодов в вакууме - наладка;
- 78) установка одношпиндельная для штамповки плоских ножек - наладка;
- 79) установки термокомпрессии типа "Контакт", "Оникс", "Родник" - наладка, ремонт;
- 80) установки отжига - наладка;
- 81) устройства магнитоагрегатные для укладки кернов в рамки; для оксидирования - наладка;
- 82) установки вакуумного напыления - наладка и регулирование механической и вакуумной части;
- 83) установки кистевой отмывки пластин - ремонт, наладка, регулирование;
- 84) установка вакуумной откачки УВМ-2М-2 - разборка, наладка механической, вакуумной части, сборка;
- 85) установки травления - наладка, ремонт;
- 86) установки вплавления кристаллов к корпусу полупроводниковых приборов и больших интегральных схем - ремонт и наладка механической и электрической частей;
- 87) установки финишной очистки воды УФ-ЮО, У-250, УФ-400 -ремонт и наладка;
- 88) установки посадки кристаллов - наладка, ремонт;
- 89) установка задубливания ЛФ-6 - наладка;
- 90) установки скрайбирования - регулирование, наладка, ремонт;
- 91) установка нанесения и сушки фоторезиста - наладка;
- 92) установка финишной отмывки пластин - ремонт и наладка;
- 93) установки эпитаксиального наращивания - монтаж и наладка узлов газораспределительных систем;
- 94) установка для упаковки полупроводниковых приборов - наладка и ремонт ;

95) усилители измерительных приборов ЭПВ, МСР, ПСР и др.; - мелкий ремонт;

96) устройства газораспределительные к диффузионным установкам - монтаж, наладка;

97) центрифуга Ц-2000 - наладка, регулировка, ремонт;

98) элементы нагревательные в электрических, силитовых печах - изготовление и замена.

Параграф 4. Наладчик технологического оборудования, 5-й разряд

175. Характеристика работ:

наладка и регулирование специального технологического оборудования со сложными узлами, схемами и переключениями;

наладка машин для навивки спиралей различных типов и автоматов с фотоэлементом для резки навитой спирали и подогревателей;

наладка и регулирование оборудования для травления тончайших проволок из тугоплавких и других металлов и нанесения на них гальванических покрытий;

средний ремонт оборудования, определение износа, подгонка и замена узлов;

составление эскизов на некоторые быстроизнашивающиеся детали оборудования, приспособления и инструменты;

составление дефектных ведомостей на средний и капитальный ремонт специального и технологического оборудования.

176. Должен знать:

кинематические, электрические, вакуумные и газовые схемы сложного оборудования;

устройство оборудования с радиоэлектронными и механическими схемами и схемы коммуникаций на обслуживаемом участке, правила наладки и проверки на точность различных моделей основного и вспомогательного оборудования;

настройку и взаимодействие узлов оборудования;

правила настройки и регулирования контрольно-измерительных приборов и инструментов;

методы расчета механических передач;

теоретические основы механики, электро-, радио- и теплотехники.

177. Требуется среднее профессиональное образование.

178. Примеры работ:

1) автоматы и агрегаты с кинематическими и радио- электронными схемами - наладка и ремонт;

2) автоматы монтажно-оксидировочные производства люминесцентных ламп - наладка;

3) автоматы заварки и откачки приборов - наладка;

- 4) автоматы вакуумной калибровки и штенгелирования колб - наладка;
- 5) автоматы испытания ПУЛ - настройка;
- 6) автоматы штамповки ножек с количеством штырьков более 10, линия изготовления колб ППУЛ - наладка;
- 7) автоматы для изготовления штырьков - наладка, ремонт;
- 8) автоматы сортировки кристаллов и пластин - наладка, ремонт;
- 9) автоматы изготовления выводов, кристаллодержателей и полупроводниковых приборов - наладка, ремонт;
- 10) автомат резки бусы "ОКАМОТО" - наладка;
- 11) автомат приварки вывода к фланцу для полупроводниковых приборов - ремонт и наладка;
- 12) автоматы лужения и маркировки магнитоуправляемых контактов - наладка;
- 13) автоматы укладки пружин магнито-управляемых контактов - наладка;
- 14) автоматы изготовления, калибровки, штенгелевки, клеймения колб СМЛ - наладка;
- 15) автоматы, полуавтоматы многопозиционные изготовления кольцевых и порошково-давленных газопоглотителей - наладка, профилактика и изготовление газопоглотителей на них;
- 16) автоматы и полуавтоматы штамповки ножек с вольфрамовыми штырьками и ситалловыми шайбами - наладка и ремонт;
- 17) автоматы монтажные линии сборки нормально-осветительных ламп - наладка;
- 18) автоматы и полуавтоматы резки и оплавки стеклянных трубок - наладка, ремонт;
- 19) автомат пайки волной - наладка; автоматы У-705,;У-706 - наладка и ремонт;
- 20) автоматическая линия оформления ВС, БТИ, МЛТ, КБГИ - наладка;
- 21) автоматы укладки и штамповки пружин магнитоуправляемых контактов - наладка, ремонт;
- 22) агрегаты матирования, алюминирования и стравления колб - наладка;
- 23) аппараты для выращивания монокристаллов - наладка системы подачи и регулирования газов;
- 24) выводы поджига водорода - монтаж и пайка оловянисто-свинцовым припоем;
- 25) генераторы высокочастотные и ультразвуковые - наладка и ремонт;
- 26) дегазатор - чистка и сборка;
- 27) измеритель интегральных схем ИИС-1 - наладка, регулирование и ремонт;
- 28) колонка ионнообменная - наладка;

- 29) колонки анионитовая и катионитовая для очистки воды - наладка и переключение в рабочем режиме по заданной схеме;
- 30) линия нанесения люминофора на экраны ЦЭЛТ - наладка;
- 31) лодочки никелевые и молибденовые для нагрева металла газовой горелкой - изготовление;
- 32) манипуляторы, загрузчики - ремонт, наладка;
- 33) машина конвейерная откачки кинескопов с вращающимися подвесными вакуумными насосами - наладка;
- 34) машины навивки спиралей всех типов, автоматические устройства навивки и резки спиралей, автоматы навивки спиралей с постоянным керном - наладка и текущий ремонт;
- 35) машины делительные автоматические изготовления стеклянных матриц для производства мелкоструктурных сеток электровакуумных приборов - наладка и обслуживание с подготовкой алмазного инструмента;
- 36) машины заварки ЭОС - наладка;
- 37) монохроматоры вакуумные - техническое обслуживание с заменой электровакуумных приборов;
- 38) насосы ионно-геттерные - наладка и ремонт;
- 39) ножи роликовые для резки пермаллоя - настройка;
- 40) оборудование сварки колбы с арматурой металлических ламп (главая сварка) - наладка;
- 41) оборудование монтажно-сварочное с высокой степенью стабилизации сварочного импульса для монтажа особо надежных ППУЛ - наладка, ремонт;
- 42) оборудование механизированных линий по комплексному изготовлению радиодеталей - наладка;
- 43) оборудование для производства ЭЛТ (машины алюминирования конвейерные, полуавтоматы заварки ЭОС, станок нанесения токопроводящих покрытий ЭЛТ, машины нанесения и сушки люминофора, оргпленки, смыва лака) - наладка;
- 44) печи отжига - намотка алундовых труб молибденовой проволокой с намазкой алунда и засыпкой глинозема;
- 45) печи колпаковые высокотемпературные - разборка и чистка от алюмината и алюмосиликата;
- 46) печи высокотемпературные "Победа" - сварка вольфрамовых муфелей;
- 47) печи силитовые - разборка и наладка внутренней части;
- 48) печи КО-14 - ремонт и наладка;
- 49) печи вакуумные для возгонки рубидия - ремонт и наладка;
- 50) печи вакуумно-водородные типа ОКБ-80-86- ремонт, настройка;

- 51) печи диффузионные, окислительные, конвейерные, водородные - наладка, ремонт, вывод на режим;
- 52) полуавтоматы сборки ножек типа УП-723 - ремонт и наладка;
- 53) полуавтоматы приварки и формовки контактной пружины - ремонт и наладка;
- 54) полуавтоматы многопозиционные с высокочастотным прогревом и автоматическим отпаем для откачки сложных электровакуумных приборов - наладка;
- 55) полуавтоматы и приспособления для производства сеток электровакуумных приборов - наладка и текущий ремонт;
- 56) полуавтомат откачной с программным управлением - наладка;
- 57) полуавтоматы катафорезные - наладка;
- 58) полуавтоматы пульверизации и армирования проволоки - наладка;
- 59) полуавтоматы сборки, разбраковки и испытаний - наладка и ремонт;
- 60) полуавтоматы вибрационной химической очистки типа ПВХО - наладка, ремонт;
- 61) полуавтоматы сварки и герметизации - ремонт и наладка;
- 62) полуавтоматы визуального контроля - наладка;
- 63) полуавтоматы приклеивания кристаллов, плат - наладка;
- 64) полуавтоматы лужения пластин - наладка;
- 65) полуавтоматы сборки ножек типа УП-723, автоматы проверки обрывов, коротких замыканий и обратных токов - ремонт и наладка;
- 66) полуавтоматы и автоматы приварки и формовки контактной пружины - ремонт и наладка;
- 67) полуавтоматы холодной сварки, автомат приварки базового вывода ПЖМ -226 - ремонт, наладка;
- 68) полуавтоматы скрайбирования - наладка, ремонт;
- 69) полуавтоматы классификации полупроводниковых приборов, микросхем - наладка, ремонт;
- 70) полуавтоматы нанесения органической пленки - наладка;
- 71) полуавтоматы штамповки плоских ножек с механизированной обрубкой выводов - наладка;
- 72) полуавтоматы формования конусов кинескопов - наладка;
- 73) посты откачные типа "Эскиз Э-358" - ремонт, монтаж и настройка;
- 74) посты откачные экспериментальные и опытные - наладка;
- 75) прессы одноходовые ППГ, роторные (многопозиционные), автоматический Ф2-1 - наладка;
- 76) регуляторы времени сварки - наладка, все виды ремонта;
- 77) станки контактно-точечной сварки - наладка;

- 78) станки резки пластин на кристаллы типа М-40 - ремонт, наладка;
- 79) станки рихтовки, формовки, растяжки сеток, рубки и резки сеточных полос - наладка и ремонт;
- 80) станок оплавки, станок центробежной формовки - наладка и ремонт;
- 81) стенды для испытания на герметичность, виброударный стенд - ремонт, наладка;
- 82) стенды СТТ-2000, И9М2757010, И9М2620011 - наладка, регулирование и ремонт;
- 83) течеискатели гелиевые типа ПТИ-6 - наладка, ремонт;
- 84) установка алундирования нити (многоручейковая) - наладка;
- 85) установки никелирования проволоки и деталей - наладка;
- 86) установки вакуумные, силитовые и водородные печи - наладка схем регулирования температуры и напряжения;
- 87) установки эпитаксиального наращивания - наладка термостатирующих систем испарителей;
- 88) установки для электролитического травления - наладка;
- 89) установки травления вибрационно-химические - наладка и ремонт систем пневмогидрораспределения;
- 90) установки инфракрасной сушки фоторезистивных пленок - наладка, ремонт;
- 91) установки вакуумного напыления типа УВМ;, УРМ - наладка схем регулирования температуры и напряжения, полный профилактический ремонт;
- 92) установка прецизионная по резке электротехнической стали, пермаллоидных сплавов, драгоценных металлов (нейзильбер) - ремонт, доводка ножей и наладка;
- 93) установки для электролитического травления, гальванического лужения, установка ЮРМА-139000 изготовления шариковых электродов - наладка и ремонт;
- 94) установки измерительные для проверки параметров - ремонт, наладка;
- 95) установки ионно-лучевые типа "Везувий" - наладка, ремонт;
- 96) установки проявления кремниевых пластин, нанесения фоторезиста, задубливания фоторезиста - наладка, ремонт;
- 97) установки термокомпрессионной сварки полупроводниковых приборов и больших интегральных схем - ремонт и наладка механической и электрической частей;
- 98) установки контроля герметичности - ремонт и наладка;
- 99) установки линии фотолитографии типа "Таран", "Лада" - наладка, ремонт;
- 100) установки измерительные "Уран", "Вахта" - наладка, регулирование и ремонт;

- 101) установка получения обессоленной воды типа УЦ-10 - наладка;
- 102) установки и полуавтоматы электротермической и инфракрасной заварки магнитоуправляемых контактов - наладка, все виды ремонта, обслуживание;
- 103) установки ультразвуковой сварки типа УЗП - промывка, ремонт, наладка, регулирование;
- 104) установка автоматическая очистки проволоки для герконов - обслуживание;
- 105) установка АДС типа УС-ООЗ - наладка;
- 106) установка намагничивания типа 2359002 - ремонт;
- 107) установка специальная с анодным напряжением до 50 кВ и отдельные секции - испытания и прогон;
- 108) установки совмещения - ремонт, наладка, регулирование;
- 109) установки размножения фотошаблонов, ретуши фотошаблонов - наладка и ремонт;
- 110) центрифуги - ремонт, наладка.

Параграф 5. Наладчик технологического оборудования, 6-й разряд

179. Характеристика работ:

наладка и регулирование сложного оборудования с автоматическим, программным и механическим управлением со сложными кинематическими, электрическими, вакуумными, газовыми и радиоэлектронными схемами для выпуска сложных приборов;

ремонт и наладка сложных установок электронно-лучевой, аргонодуговой и термодиффузионной сварки;

ремонт и наладка сложных масляных и безмасляных вакуумных систем;

расчет и установка оптимально допустимых режимов работы 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 обслуживаемого оборудования при изменении технологического процесса;

проверка отремонтированного оборудования, проведение климатических испытаний специального технологического оборудования в термокамерах в условиях пониженной и повышенной температуры.

180. 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 регулирования контрольно-измерительных приборов всех 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.

181. Требуется среднее профессиональное образование.

182. Примеры работ:

1) автоматы сортировки кристаллов и пластин, автоматы штифтовки - наладка и ремонт.

2) автоматы пайки и откачки титано-керамических ламп - наладка.

3) автоматы и полуавтоматы со специальными узлами для навивки сеток без витков на проскоке, механизированные линии, автоматы и полуавтоматы разделки сеточных полос - наладка и текущий ремонт.

4) автоматы для вырубки сердечников с ППГ типа Ф2-2, Ф2-4; автоматы инфракрасной заварки герконов - наладка, ремонт;

5) автоматы У -705М, У-706М, КФА-1 со сложными электронными и механическими схемами - наладка, ремонт;

6) автоматы намоточные многошпульные с программным управлением марки АМ -99Р (изготовитель Германия) - наладка и ремонт;

7) автоматы и полуавтоматы откачки металлокерамических ламп - наладка;

8) выпрямители, усилители мощности, блоки стабилизации мощности прецизионные, регуляторы температуры - наладка и ремонт;

9) генераторы высокочастотные с автоматической регулировкой температуры нагрева обрабатываемых приборов и генераторы ламповые - наладка и ремонт;

10) комплексы измерительные параметров микросхем типа "Элекон" - 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 - наладка и ремонт;

14) линии механизированные изготовления траверсных сеток - наладка и ремонт;

15) масс-спектрометр квадрупольный типа КМ - наладка и ремонт;

16) монохроматоры вакуумные - наладка измерительно-регистрирующей системы, юстировка и ремонт кинематической и оптической схем;

- 17) насосы магнито-разрядке типа "Трион-150" - наладка и ремонт;
- 18) оборудование агрегатное специальное для металлического формообразования - наладка;
- 19) оборудование автоматической линии изготовления герконов - наладка, ремонт;
- 20) оборудование для навивки спиралей и подогревателей - наладка и ремонт с самостоятельным изготовлением отдельных узлов и деталей;
- 21) оборудование автоматических линий получения микросхем, оборудование напылительное для прецизионной фотолитографии и эпитаксиального наращивания - наладка и ремонт;
- 22) печи водородные и электрические (высокотемпературные), печи диффузионные с программным управлением - наладка и ремонт;
- 23) полуавтоматы и автоматы классификации приборов и разбраковки приборов по группам - наладка и ремонт;
- 24) полуавтоматы проверки и классификации статических параметров интегральных микросхем ИИС-ИМ, ИИС-10, типа "Интеграл" - наладка и ремонт;
- 25) полуавтоматы контроля структур на пластине типа "Зонд", "Рассвет", "АУТ-100" - ремонт и наладка механической и электрической частей;
- 26) посты откачные с автоматическим и программным управлением, со сложной металлической вакуумной системой, с автоматическим индукционным нагревателем арматуры приборов - наладка и ремонт;
- 27) посты откачные для откачки видиконов и суперортиконов, посты откачные типа СБМ-2-300100 - наладка и ремонт;
- 28) прессы автоматические Ф2-3 - наладка;
- 29) приспособления для шлифовки и полировки пластин кремния и германия - установка со сложной выверкой (точность до 0,001мм);
- 30) полуавтоматы откачки МГЛ типа "Железная дорога" - ремонт, монтаж и настройка;
- 31) станки многопозиционные, многошпиндельные агрегатные типа "АА" - наладка и составление сложных расчетов для наладки;
- 32) станки с электронными схемами для алмазной резки полупроводниковых материалов - наладка и ремонт;
- 33) течеискатели высокочувствительные СВТ-1 - ремонт и наладка;
- 34) установки электроннолучевые и электронно-проекционные термодиффузионные - ремонт и наладка;
- 35) установки фотопечати экранов - наладка, юстировка и ремонт;
- 36) установки получения монокристаллов методами Вернейля, Чохральского из растворов в расплаве солей, зонной плавки и так далее - наладка и запуск;

37) установки получения арсенида галлия из расплава и газовой фазы, установки УВН-2М-2 - наладка и ремонт;

38) установки (автоматы) контактирования и скрайбирования пластин 3О4ДА-4, А-1, "Алмаз" - наладка и ремонт;

39) установки вакуумные, вакуумноплазменные полуавтоматические - наладка систем автоматического управления циклом, систем регулирования мощности испарителей, систем автоматической откачки;

40) установки вакуумного напыления с автоматическим управлением процесса нанесения металлов, диэлектриков, полупроводников, а также; с управлением от ЭВМ - наладка и ремонт;

41) установки контроля технологических средств типа КТС, проверки статических параметров на пластине типа "ЭМ-640" и "Зонд-А-4М", контроля электрических параметров БИС - наладка, калибровка, ремонт;

42) установки резки пластин - наладка и ремонт;

43) установки вакуумные (ионно-плазменные) - полный и профилактический ремонт, наладка;

44) установки лазерные типа "Кизил" - полный и профилактический ремонт оптической системы и электросхемы;

45) установки совмещения и экспонирования всех систем - ремонт и наладка, юстировка оптической системы;

46) установки высокочастотные, высоковольтные, плазменные типа УРМ, УВН и ПУФ-80 - наладка и ремонт;

47) установки АДС в атмосфере аргона типа УЭС-3 - наладка и ремонт;

48) устройства газораспределения и программаторы диффузионных печей - наладка и запуск;

49) устройства печатающие, быстродействующие - наладка и ремонт.

Параграф 6. Наладчик технологического оборудования, 7-й разряд

183. Характеристика работ:

наладка и регулирование сложного оборудования с программным управлением и кинематическими, электрическими, радиоэлектронными, пневматическими, гидравлическими, вакуумными схемами для вакуума 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 СБИС с минимальными размерами элементов до 2 мкм;

монтаж всех типов технологического оборудования;
расчет и установка оптимальных режимов работы оборудования повышенной сложности.

184. Должен знать:

кинематические, электрические, радиоэлектронные, пневматические, гидравлические и вакуумные схемы оборудования конструктивные особенности и принципы работы установок с программным управлением;

назначение, методику настройки и регулирования контрольно-измерительных приборов всех систем и стендов для диагностирования;

характерные неисправности обслуживаемого оборудования и меры их устранения;

методику проведения всех видов ремонтных работ.

185. Требуется среднее профессиональное образование.

186. Примеры работ:

1) автоматы монтажа и присоединения выводов и кристаллов типа ЭМ-4085, ЭМ-4085-11, ЭМ-4085-4, ЭМ-4060П2 - наладка и ремонт;

2) автоматические диффузионные системы с дистанционным программным управлением технологического процесса типа АПЛ и АПЛД - наладка и ремонт;

3) автоматические и полуавтоматические линии откачки с программным управлением - комплексная наладка;

4) генератор изображений ЭМ-5089, фотоповторитель ЭМ-5062 - наладка и ремонт;

5) оборудование эпитаксиального наращивания слоев, магнетронного напыления металлических диэлектрических слоев, плазмохимического травления с автоматическим программным управлением - наладка и ремонт;

6) пресс гидравлический 160 т ДГ2432А - наладка и ремонт электрической схемы и гидросистемы;

7) универсальная система управления производственными механизмами УСУПМ-01, устройства электронного управления технологическими процессами ПВК - 15х20 - наладка, ремонт и обслуживание;

8) установка зондовая ЭМ-6020 - наладка и ремонт;

9) установки плазменной очистки и микроплазменной сварки - наладка и ремонт;

10) установки контроля экранов на ТМН с автоматической системой управления - наладка и ремонт.

Параграф 7. Наладчик технологического оборудования, 8-й разряд

187. Характеристика работ:

комплексная наладка, регулирование 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 их надежности.

188. Должен знать:

кинематические, гидравлические, пневматические и электрические схемы, вакуумные и газовые системы уникального и экспериментального оборудования;

конструктивные особенности и принципы работы технологических установок со сложной системой автоматического регулирования технологическими процессами с помощью ЭВМ и микропроцессорной техники;

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.

189. Требуется среднее профессиональное образование.

190. Примеры работ:

1) автомат микролитографии "Лада-150А" - наладка и ремонт;

2) автомат плазмохимического удаления фоторезиста "Плазма-125150" - наладка и ремонт;

3) автоматы плазмохимического травления металлических пленок типа "Плазма НД 125 1М" - наладка и ремонт;

4) автоматизированный агрегат непрерывного действия с магнетронной системой распыления типа "Оратория 5" - наладка и ремонт;

5) автоматические комплексы для производства СБИС типа "Основа" - наладка и ремонт;

6) комплект 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 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 А3 В5 типа "Эмос-300", "Эпитрон" - наладка и ремонт. 16. Намотчик резисторов, секций конденсаторов, спиралей и сеток

Параграф 1. Намотчик резисторов, секций конденсаторов, спиралей и сеток, 1-й разряд

191. Характеристика работ:

намотка постоянных резисторов на намоточном станке проводом диаметром 0,03-0,55 мм.

192. Должен знать:

устройство станка для намотки проволочных резисторов, наименование и назначение его важнейших частей;

назначение и условия применения простых приспособлений и контрольно-измерительных инструментов и приборов;

наименование и маркировку применяемых материалов;

условные обозначения электрических параметров резисторов.

Параграф 2. Намотчик резисторов, секций конденсаторов, спиралей и сеток, 2-й разряд

193. Характеристика работ:

намотка вручную с применением специальных приспособлений: проволоки различных диаметров 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;

проверка на приборах соответствия намотки заданному номиналу;

подготовка, наладка и подналадка намоточного станка.

194. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования;

правила наладки оборудования;

назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов;

допуски и качества на изготавливаемые детали;

основные механические и электрические свойства применяемых материалов.

195. Примеры работ:

1) крючки для ПУЛ - навивка на приспособление с формовкой;

2) подогреватель для магнетронов - навивка на приспособление;

3) секции конденсаторов - намотка на станке с установкой и регулировкой лент;

4) сетки из проволочек константана - намотка на специальных рамках;

5) сетки для приемно-усилительных ламп и шагом более 0,3 мм - навивание сеточного полотна на автомате типа 2250-Б при обслуживании наладчиком;

6) сетки с 3 и 4 траверсами (для счетчиков) - навивание сеточного полотна на автомате типа А-500;

7) сетка одной лампы ГУ-50 - навивание вручную и сварка;

8) спирали из вольфрамовой проволоки диаметром более 0,5 мм - навивка на налаженном специальном оборудовании;

9) спирали вспомогательные, идущие на последующую обработку - навивка.

Параграф 3. Намотчик резисторов, секций конденсаторов, спиралей и сеток, 3-й разряд

196. Характеристика работ:

намотка точных резисторов на полуавтоматическом оборудовании проводом малого диаметра с пайкой концов к катодам;

намотка секций для оксидных, бумажных и пленочных конденсаторов на специальных многошпindelных 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 номинал 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 контрольно-измерительных инструментов;

самостоятельная подналадка и наладка станков, приборов и узлов.

197. Должен знать:

устройство и способы наладки обслуживаемого оборудования;

правила и приемы установки специальных приспособлений;

устройство применяемых контрольно-измерительных инструментов, расчет шага намотки изготавливаемых сеток и спиралей;

способы намотки опытных образцов конденсаторов;

допуски, посадки, степень точности и шероховатости;

основные механические и электрические свойства применяемых материалов.

198. Примеры работ:

1) моноспирали и биспиралы - намотка;

2) подогреватели бифилярные и монобифилярные - изготовление и контроль омического сопротивления;

3) подогреватели монофилярные - навивка с электроподогревом с соблюдением геометрических размеров;

4) резисторы секционные - намотка на станках;

5) секции многослойных конденсаторов - намотка на станках;

6) сетки из константановой проволоки - намотка на металлические рамы с точностью соблюдения требуемого расстояния (шага);

7) сетки с шагом выше 1 мм и расстоянием между центрами более 12 мм с диаметром навиваемого материала выше 40 мкм - навивка;

8) сетки рамочные из вольфрамовой проволоки диаметром 8 мкм с допуском по шагу намотки ± 6 мкм, по расстоянию между траверсами ± 1 мкм - намотка (навивка);

9) сетки для приемно-усилительных ламп с шагом менее 0,8 мм - навивание сеточного полотна на автомате А501-М;

10) спиралы из вольфрамовой проволоки диаметром менее 0,5 мм - навивка на специальном оборудовании различных систем.

Параграф 4. Намотчик резисторов, секций конденсаторов, спиралей и сеток, 4-й разряд

199. Характеристика работ:

навивка опытных, сложных и экспериментальных образцов спиралей и сеток 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 высокой степенью точности с жесткостью допусков порядка $\pm 0,005$ мм;

изготовление изделий из вольфрамовой проволоки, покрытой благородными металлами (золотом, серебром), минимальными диаметром 8 мкм;

применение сложной контрольно-измерительной аппаратуры.

200. Должен знать:

устройство специального оборудования, различных моделей, правила подналадки и установки вспомогательных приспособлений и инструмента с проверкой на точность;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов;

систему допусков и посадок, качества и параметры шероховатости.

201. Примеры работ:

1) спирали опытные, сложные и экспериментальные с самостоятельным расчетом сменного инструмента (кулачки, шестерни и так далее) на оборудовании различных систем – навивка;

2) сетки опытные, сложные, экспериментальные и рамочных конструкций с диаметром 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) сетки с шагом ниже 1 мм, расстоянием между центрами менее 12 мм, размером навивочного материала ниже 60 микрон - навивка.

Параграф 5. Намотчик резисторов, секций конденсаторов, спиралей и сеток, 5-й разряд

202. 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.

203. Должен знать:

правила определения оптимальных режимов работы оборудования при изготовлении различных типов спиралей;

назначение, устройство и правила настройки контрольно-измерительных приборов и инструментов;

основные физико-химические свойства применяемых материалов.

204. Примеры работ:

1) спирали для опытных образцов ЛБВ - полное изготовление (длина спирали от 400 мм с допуском по длине 0,2 мм и по шагу - 0,005мм);

2) сетки сложные экспериментальные с шагом менее 0,2 мм, с минимальным расстоянием между центрами и диаметром навиваемой проволоки до 20 мкм – изготовление;

3) сетки для СВЧ сложных приборов – навивка.

17. Настройщик приборов электронной техники

Параграф 1. Настройщик приборов электронной техники, 2-й разряд

205. Характеристика работ:

настройка частоты пьезорезонаторов при помощи металлизации;

закрепление серебра на пластинах серебряным, золотым, платиновым, никелевым или 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.

206. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений;

назначение и правила регулирования гальванической установки;

простейшие методы настройки пьезокварцевых пластин на заданную частоту;

назначение и правила применения контрольно-измерительных и частото-измерительных приборов (сравнитель частоты, частотомер и другое) и инструмента, применяемого при настройке;

электрические и механические свойства пьезокварца;

процесс и элементарные основы электролиза различных металлов в объеме выполняемой работы;

состав и свойства применяемых электролитов и растворов;

порядок обращения с электролитами;

простейшие конструкции кварцедержателей и методы крепления в них пьезокварцевых пластин;

правила обращения с химическими растворами;

правила учета и хранения драгоценных металлов;
требования, предъявляемые к качеству пластин после закрепления металлизации;

требования, предъявляемые к качеству пьезорезонаторов;

основные понятия по электро- и радиотехнике в объеме выполняемой работы.

207. 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 $\pm 0,0015\%$ с замером активности гальваническим способом;
- 3) резонатор с контурными пьезоэлементами - гальваническая настройка;
- 4) резонаторы термостатированные - настройка с замером частоты и активности при температуре; термостатирование эталонированием.

Параграф 2. Настройщик приборов электронной техники, 3-й разряд

208. Характеристика работ:

настройка нескольких типов полупроводниковых приборов одной группы на установках для настройки;

настройка и проверка пьезокварцевых пластин по частоте и активности на частото-измерительных приборах (сравнители частоты и частотомер) с допуском $\pm 005\%$;

измерение характеристик по частоте и активности и запись их в журнал;

предварительная настройка низкочастотных резонаторов напайкой дозированных настроечных дисков с помощью паяльника и снятие излишков припоя скальпелем;

настройка резонаторов на полуавтоматических установках пескоструйного действия;

настройка резонаторов 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 электрода 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 помощью ареометров;

выдержка кассет в ванне с замером частоты;
выгрузка кристаллов из кассет;
подшлифовка граней корундовым или другим порошком;
промывка и просушка заготовок;
измерение требуемых параметров в соответствии с техническими условиями;
проведение проб на новые партии кристаллов;
настройка блоков питания, отбор триодов, калибровка R и V, настройка узлов

209. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;
принцип работы, назначение радиоаппаратуры и схему ее включения;
устройство и основные параметры настройки нескольких типов полупроводниковых приборов;
основные операции технологического процесса настраиваемых приборов, их назначение и конструкции, а также взаимодействие узлов и деталей;
методы подгонки пьезокварцевых пластин на заданную частоту с допуском $\pm 0,005$ %;
процесс химического травления пьезокварца;
методы определения концентрации раствора и продолжительности травления;
виды неисправностей настроечного оборудования;
устройство применяемых контрольно-измерительных приборов;
основные понятия по электро- и радиотехнике в пределах выполняемой работы.

210. Примеры работ:

- 1) вибраторы кварцевые с частотой от 20 кГц до 700 кГц - предварительная настройка;
- 2) вибраторы кварцевые - настройка методом "подстроечных шайб";
- 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 с полированными пьезоэлементами толщиной 0,1-0,15 мм - настройка с допуском $\pm 0,001$ % методом напыления диэлектриком в вакуумных установках;
- 6) резонаторы вакуумные типа С2 и Э2 - настройка до заданной частоты методом напыления в вакууме;
- 7) резонаторы вакуумные фильтровые с диаметром пластин 5,6 мм - предварительная настройка гальваническим способом;

8) триоды - настройка по всем параметрам, получение взаимосвязанных параметров.

Параграф 3. Настройщик приборов электронной техники, 4-й разряд

211. Характеристика работ:

настройка двух групп полупроводниковых приборов;

настройка различных узлов, 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 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 у резонаторных пластин;

измерение требуемых параметров все. типов приборов в соответствии с ТУ;

своевременное определение дефектов в работе установки и ее подналадка.

212. Должен знать:

устройство оборудования различных моделей;

устройство, назначение и условия применения измерительных приборов (сравнитель частоты) и инструментов;

способы измерения частоты;

способы подгонки частоты в вакууме;

электрические и механические свойства пластин из водорастворимых кристаллов;

методы подгонки частоты пьезорезонаторов из водорастворимых кристаллов;

методы настройки пластин из водорастворимых кристаллов на резонансную частоту и 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.

213. Примеры работ:

- 1) видеодетекторы и СВЧ-детекторы - настройка на сверхвысокой частоте с получением заданных параметров;
- 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 мГц до 20 мГц - окончательная настройка методом вакуумного подпыления;
- 6) резонаторы пьезокварцевые толщиной от 0,1 до 0,5мм - окончательная настройка до заданной частоты с допуском 0,0015% и измерением частоты, активности, электрических параметров;
- 7) триоды - настройка при сборке ножек с последующей проверкой характеристик готовых приборов.

Параграф 4. Настройщик приборов электронной техники, 5-й разряд

214. Характеристика работ:

настройка трех и более групп полупроводниковых приборов, определение всех параметров путем СВЧ измерений и вычислений по формулам;

настройка опытных 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 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 пьезорезонатора на настроечную и проверочную частоты;
определение разности в частоте между проверочной и фактической;
окончательная подгонка частоты с помощью лазерного излучения, а также ионноплазменным 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.

215. Должен знать:

устройство, правила наладки и регулирования установок и контрольно-измерительных приборов для настройки приборов;
электрические схемы и способы проверки на точность различных моделей оборудования;
типы, конструкции, параметры настройки опытных образцов;
основные осциллографические методы измерения частоты пьезорезонаторов;
методы настройки частоты и эквивалентной индуктивности;
способы определения части металлического покрытия, подлежащего снятию, и способы снятия металла;
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.

216. Требуется среднее профессиональное образование.

217. Примеры работ:

1) детекторы полупроводниковые - настройка сигнализаций уровней гамма-излучений на заданные пороги срабатывания; измерение параметров при гамма-излучении.;

2) резонаторы кварцевые с частотой от 20 мГц до 100 мГц - окончательная настройка методом вакуумного подпыления и методом гальванического золочения;

3) резонаторы фильтровые высокочастотные от 100 мГц и выше толщиной от 0,03 до 1,5 мм - полная настройка с допуском $\pm 0,0015\%$ и $\pm 0.02\%$;

4) резонаторы опытные уникальные - настройка до заданной частоты, измерение и расчет всех параметров.

Параграф 5. Настройщик приборов электронной техники, 6-й разряд

218. Характеристика работ:

окончательная настройка пьезокварцевых резонаторов в диапазоне частот от 1 кГц до 100 мГц высшего класса точности по ГОСТу при заданных температурах со снятием температурно-частотных характеристик в различных интервалах температур;

измерение и расчет эквивалентных параметров;

настройка, расчет 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.

219. Должен знать:

основные методы измерения частоты пьезорезонаторов;

методы настройки частоты пьезорезонаторов различных видов колебания;

методы расчета и измерений эквивалентных параметров;

методы измерения моночастотности и подавления паразитных резонансов;

устройство, назначение и принцип действия измерительной аппаратуры;

применяемой при измерениях частоты и параметров пьезорезонаторов, и правила ее эксплуатации;

методику расчета геометрических размеров пьезоэлементов различных видов колебаний.

220. Требуется среднее профессиональное образование.

18. Обогачитель микропорошков

Параграф 1. Обогачитель микропорошков, 2-й разряд

221. Характеристика работ:

обогащение микропорошков в серной кислоте до M10, 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.

222. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия установок для обогащения и сушки микропорошков;

назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;

метод обогащения и классификации микропорошков;

способы обогащения, классификации и сушки микропорошков, назначение и свойства применяемых жидкостей (H₂SO₄; H₂O);

основные механические свойства микропорошков;

основные понятия по химии.

Параграф 2. Обогачитель микропорошков, 3-й разряд

223. Характеристика работ:

обогащение микропорошков до любого заданного значения зернистости;

подготовка кислотного раствора нужной концентрации;

загрузка и выгрузка ванн;

регулирование процесса обогащения по данным анализа;

классификация микропорошков;

приготовление суспензии одинаковой кондиции из каждого порошка;

микроскопический анализ микропорошка.

224. Должен знать:

устройство и способы подготовки к рабочему процессу обслуживаемых установок;

устройство контрольно-измерительных приборов;

методику анализа отмученного микропорошка;

способы получения проб для анализа;

основные свойства применяемого материала.

225. Примеры работ:

1) взвешивание микропорошка, загрузка в жаростойкую емкость;

2) загрузка высушенных германиевых отходов в шаровые мельницы, просеивание и взвешивание размолотого осадка;

3) классификация микропорошка на определение предельной фракции;

4) переработка промывных растворов, содержащих германий;

5) переработка пергидрольных растворов;

6) переработка кусковых отходов германия; переработка германиевых отходов от алмазной резки;

7) приготовление раствора железоммониевых квасцов, раствора едкого натрия;

8) откачка отходов германия из бачков станков алмазной резки (замена бачков, транспортировка бачков);

9) отмывка отходов германия от соды;

10) отбор проб промывочных вод на анализ;

11) сушка отходов германия в сушильных шкафах, чистка сушильных шкафов.

19. Окрасчик приборов и деталей

Параграф 1. Окрасчик приборов и деталей, 1-й разряд

226. Характеристика работ:

выполнение работ по подготовке приборов и деталей к окраске и лакировке;

загрузка приборов и деталей в бункеры автоматов и полуавтоматов для окраски и лакировки;

окраска изделий кистью или погружением в ванну;

подкраска, снятие подтеков кистью и сушка после окраски в установке инфракрасного излучения, в электрошкафу или термостате;

покрытие маркировочных надписей на деталях методом распыления.

227. Должен знать:

назначение и условия применения наиболее распространенных приспособлений, применяемых для окраски и лакировки;

методы определения вязкости материалов;

приемы нанесения покрытий на поверхности изделий;

правила подготовки пульверизаторов к работе.

228. Примеры работ:

1) блоки переходников - покрытие эмалью кисточкой вручную;

2) детали для блоков радиодеталей - покрытие слоем лака методом окунания и сушка в термостате;

3) детали переключателей - лакировка;

4) кольца ферритовые - покрытие слоем лака методом окунания и сушка в термостате;

5) конденсаторы - покрытие лаком, эмалью вручную, методом окунания, сушка;

6) конденсаторы оксидные различных типов - цапонирование с помощью пульверизатора после маркировки;

7) пластины фоторезисторов - покрытие поливинилацетатным лаком кистью вручную и сушка;

8) стержни, согласованная нагрузка - покрытие лаком вручную;

9) резисторы постоянные непроволочные углеродистые - лакирование методом окунания с подправкой подтеков кистью и сушка в электрическом шкафу и на открытом воздухе.

Параграф 2. Окрасчик приборов и деталей, 2-й разряд

229. Характеристика работ:

окраска и лакировка простых типов изделий на специальных автоматах и полуавтоматах, а также вручную с помощью приспособлений, методом окунания с последующей сушкой нанесенного покрытия;

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 рабочей вязкости с помощью растворителей.

230. 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;

правила хранения и пользования лаками, эмалями, красками;

правила несложной наладки оборудования.

231. Примеры работы:

1) выпрямители пленочные - покрытие изоляционным лаком и пастой методом окунания или пульверизатором;

2) выводы приборов - лакировка окунанием;

3) детали и приборы - лакировка кистью с последующей сушкой;

4) детали для блоков радиодеталей - покрытие слоем лака методом окунания и сушка в термостате;

5) диоды и триоды - окраска на приспособлениях;

6) игрушки елочные - нанесение рисунка кисточкой; покрытие лаком с помощью пульверизатора;

7) изделия - лакировка путем нанесения равномерного слоя вручную с помощью кисточки;

8) колбы стеклянные - покраска;

- 9) конденсаторы трубчатые керамические - лакирование на центрифуге;
- 10) конденсаторы различных типов - окраска пульверизатором;
- 11) конденсаторы малогабаритные - покрытие эмалью, лаком, вручную, пульверизатором и методом окунания;
- 12) конденсаторы стеклоэмалевые - покрытие эмалью и сушка;
- 13) конденсаторы - покрытие на агрегатах эмалью, лаком, сушка;
- 14) корпуса и патрубki изделия ШР - лакировка;
- 15) крышки конденсаторов - заливка канавки в крышке эмалью;
- 16) микросхемы интегральные, гибридные типа "Тропа", "Трапедия", "Посол" - лакировка;
- 17) микросборки, залитые компаундом с напыленными проводниками на гранях - лакировки;
- 18) модули СВЧ и ГМС - грунтовка и окраска методом пульверизации;
- 19) модули, платы, блоки, детали аппаратуры проводной связи - лакировка и сушка;
- 20) платы блока ПЗУ - покрытие слоем лака методом окунания и доработка кистью вручную; заклеивание разъемов защитной пленкой;
- 21) приборы с объемным плотным монтажом, блоки - лакировка пульверизатором с предохранением отдельных элементов;
- 22) приборы полупроводниковые - лакировка, окраска;
- 23) пьезоэлементы - лакировка;
- 24) радиодетали - покрытие эмалями, лаками на центрифугах, полуавтоматах;
- 25) резисторы постоянные и переменные - окраска пульверизатором на агрегатах и сушка в шкафу;
- 26) резонаторы, фильтры пьезокварцевые - покрытие маркировочных обозначений лаком вручную кисточкой;
- 27) резонаторы герметизированные - защита мест пайки от натекания влаги лаком кисточкой вручную; сушка на воздухе и в сушильном шкафу;
- 28) сердечники ПЗУ - покрытие изоляционным лаком на установке и сушка над спиралью;
- 29) стаканы - нанесение рисунка кисточкой;
- 30) электролампы - окраска и лакировка окунанием и методом пульверизации ;
- 31) электросоединители всех типов, детали из пластмассы для товаров народного потребления (ТНП) - окраска.

Параграф 3. Окрасчик приборов и деталей, 3-й разряд

232. Характеристика работ:

окраска и лакировка приборов и деталей на оборудовании, а также вручную с помощью специальных приспособлений;

окраска радиодеталей в электростатическом поле на специальном оборудовании;

подготовка к работе, наладка, проверка и регулирование работы оборудования для нанесения покрытий;

установление режимов окраски и лакировки и их регулирование в процессе работы;

визуальный контроль качества нанесенного защитного покрытия;

предупреждение возникновения брака.

233. Должен знать:

устройство и правила подналадки обслуживаемого оборудования;

способы устранения мелких неисправностей обслуживаемого оборудования;

способы окраски, лакировки и сушки изделий сложной конфигурации, изготовленных из различных материалов;

рецептуру и свойства красок, лаков, мастик и эмалей.

234. Примеры работ:

1) баллон - нанесение силикогеля;

2) детали генераторных ламп металлические - грунтовка и окраска кистью или пульверизатором;

3) диоды и триоды - окраска на полуавтоматах;

4) кварцевые фильтры и резонаторы - окраска, грунтовка, лакировка, методом пульверизации и вручную;

5) кинескопы цветные - окраска, лакировка;

6) колпак - заполнение смесью (цеолит, лак) на полуавтомате;

7) конденсаторы - изготовление пленки триацетатной и этилцеллюлозной;

8) колбы стеклянные для фотоламп - окраска внутренней поверхности методом фонтанного распыления на многопозиционной машине;

9) кристаллы - нанесение равномерного слоя защитного покрытия вручную кисточкой эмалью КО-97;

10) кристаллы - защита вазелином КВ-3;

11) магнитопроводы, трансформаторы и дроссели - шпаклевка, грунтовка, лакировка и окраска на окрасочно-сушильных агрегатах методом пульверизации;

12) переходы - лакировка;

13) печатные платы, объемный монтаж узлов, блоков - лакировка окунанием, пневматическим распылением кистью;

14) преобразователи электронно-оптические - окраска, грунтовка, лакировка кисточкой и пульверизатором;

15) приборы микромодульные - окраска;

16) приборы металлические - окраска и лакировка методом пульверизации вручную или на оборудовании;

17) приборы полупроводниковые - лакировка и окраска механическим струйным обливом на автомате; окраска методом окунания с последующим центрифугированием; нанесение эмали на поверхность прибора в области эммитерного вывода с точной дозировкой капли при помощи шприца;

18) провода монтажные - лакировка на машинах;

19) рамка взрывозащитная для кинескопов - окраска ВЗР методом электроосаждения;

20) радиодетали в металлических корпусах - лакировка на машинах с сушкой инфракрасными лучами;

21) радиодетали и микросхемы - лакировка с сушкой на воздухе;

22) радиодетали и узлы запоминающих устройств - нанесение влагозащитного покрытия лакам УР-232, Э-4100;

23) резисторы - окраска и лакировка на автоматах и автоматизированных линиях;

24) стабилитроны - окраска вручную;

25) узлы на печатных платах, субблоки, радиоаппаратура с большим количеством ЭРЭ - лакировка с изоляцией мест и ЭРЭ от покрытия - сушка;

26) фильтры кварцевые - окраска, грунтовка; лакировка методом пульверизации и вручную;

27) фотоумножители всех типов - окраска, грунтовка, лакировка методом пульверизации и вручную;

28) электролампы - нанесение кисточкой вручную различных рисунков красками.

Параграф 4. Окрасчик приборов и деталей, 4-й разряд

235. Характеристика работ:

окраска, лакировка, грунтовка, шпаклевка деталей и приборов вручную и на оборудовании с применением специальных оправок для защиты мест, не подлежащих окраске;

самостоятельное регулирование режимов окраски, лакировки; наладка обслуживаемого оборудования;

приготовление шпаклевки, грунтовки, краски, лака необходимых консистенций, оттенков и цветов;

экспериментальная окраска и отделка изделий при внедрении новых красящих веществ и синтетических материалов;

определение дефектов и их устранение.

236. Должен знать:

устройство и правила наладки обслуживаемого оборудования;

назначение всевозможных приспособлений для окраски, лакировки и сушки приборов;

способы шпаклевки, грунтовки, окраски, лакировки и сушки изделий, изготовленных из различных материалов;

рецептуру и способы приготовления шпаклевок, красок и лаков различного назначения и вязкости;

методы защиты непокрываемых участков от покрытия;

основные виды брака и их устранение.

237. Примеры работ:

1) блок арматуры приборов типа КТ-810 - защита лаком;

2) высокочастотные дроссели - шпаклевка, грунтовка, окраска, лакировка;

3) магнитопроводы в экспортном и всеклиматическом исполнении - окраска;

4) панели и шильды стереомагнитофонов - окраска нитрокрасками;

5) переходы, кристаллы микромодульных приборов - защита лаком;

6) приборы различной конфигурации - окраска синтетическими нитроэмалями;

7) резисторы и луженые проводники - защита поверхности лаком;

8) трансформаторы и дроссели типа "Габарит", "Малютка", "Потенциал" - шпаклевка, грунтовка, окраска, лакировка;

9) трансформаторы и дроссели в экспортном и всеклиматическом исполнении - герметизация;

10) электроды эмиттера, блоки арматур и кристаллы управляемых диодов - защита лаком.

20. Оператор прецизионной резки

Параграф 1. Оператор прецизионной резки, 2-й разряд

238. 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 пилкой с допуском ± 30 мин;

резка кристаллов площадью 100 см^2 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.

239. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительных инструментов;

назначение, правила применения, установки и углы 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.

240. Примеры работ:

1) кристаллы - опиловка по периметру;

2) кристаллы или галька - ориентирование по плоскости базиса или пирамиды к распиловка на секции и блоки;

3) кристаллы площадью до 100 см^2 - распиловка на затравочные пластины;

4) кристаллы кварца - распиловка на х-секции с допуском $0,5 \text{ мм}$;

5) пластины - опиловка дефектов (бортики, запилы, проколы);

6) пластины затравочные площадью до 100 см^2 - распиловка на заготовки с допусков \pm от 1 до $0,5 \text{ мм}$;

7) разметка х-секций на любые срезы;

8) распиловка на пластины с допусков по углу среза $\pm 6 \text{ мин}$;

9) слитки кремния - резка на заготовки, притирка торцев слитка;

10) слитки германия, кремния диаметром $30, 40 \text{ мм}$ - резка на пластины, контроль толщины.

Параграф 2. Оператор прецизионной резки, 3 - й разряд

241. Характеристика работ:

прецизионная резка заготовок и слитков полупроводниковых материалов на пластины под заданным углом среза с допуском по толщине $\pm 20 \text{ мкм}$;

резка и распиловка кристаллов, гальки, блоков пьезокварца, кварца, корунда и пластин из полупроводниковых материалов на распиловочных станках алмазной пилой с допуском $\pm 5 \text{ мин}$. или на сложных станках ленточного и струнного типа С-95, полуавтоматах и ультразвуковой установке;

ориентация слитков полупроводниковых материалов на установках ориентации, расчет скорости подачи слитка, крепление слитков, заготовок;

смена износившегося инструмента и притирка его;

контроль геометрических параметров;

одновременная работа на двух станках резки.

242. Должен знать:

устройство, систему управления и способы подналадки обслуживаемого оборудования, в том числе ультразвуковой установки для резки полупроводниковых материалов;

устройство универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов;

способы обработки полупроводниковых материалов и методы рационального раскроя их;

основы кристаллографии (в том числе пьезокварца);

основные свойства обрабатываемых материалов.

243. Примеры работ:

1) блоки пьезокварца - ориентирование для срезов БТ, КТ, ДТ, ЦТ и распиловка на пластины с допуском по толщине $\pm 0,1$ мм;

2) блоки кварца - резка на пластины с различной кристаллографической ориентацией, с допуском по толщине $\pm 0,1$ мм;

3) кристаллы или галька пьезокварца - ориентирование по плоскости с допуском ± 5 мин; и распиловка на секции;

4) кристаллы пьезокварца площадью свыше 100см^2 - распиловка на затравочные пластины;

5) кристаллы кварца, не имеющие естественной огранки - нахождение оси и разметка;

6) монокристаллы арсенида галлия - прецизионная резка на пластины с точной ориентацией;

7) монокристаллы арсенида индия и антимонида индия - прецизионная резка с точной ориентацией;

8) пластины кремния, германия - ультразвуковая резка на кристаллы;

9) пластины кремния - наклеивание, отклеивание, калибрование с допуском $\pm 0,5$ мм, снятие базового среза;

10) пластины с уникальной площадью - опиловка;

11) пластины затравочные - разметка и резка на заготовки на подрезном станке;

12) распиловка на пластины с допуском по углу среза ± 6 мин; и по толщине $\pm 0,1$ мм;

13) слитки германия, кремния диаметром 60 мм - резка на пластины.

Параграф 3. Оператор прецизионной резки, 4 - й разряд

244. Характеристика работ:

прецизионная резка слитков, заготовок полупроводниковых материалов на полуавтоматах с точностью ориентации $\pm 0,5$ градуса;

распиловка и резка кристаллов и заготовок сложных геометрических форм с допуском $\pm 0,05-0,15$ мм, а также распиловка кристаллов, гальки, блоков и пластов точно по заданным углам среза, секций на пластины на станках различных конструкций 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 в процессе работы 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.

245. Должен знать:

устройство оборудования различных моделей для прецизионной резки кристаллов;

кинематику, электрическую схему, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов;

конструкцию универсальных и специальных приспособлений, геометрию и правила доводки специального режущего инструмента;

систему допусков и посадок, качества и параметры шероховатости;

процесс распиловки кристаллов по заданным углам среза;

технические условия резки и ломки полупроводниковых материалов.

246. 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) бруски лейкосапфира - резка на пластины толщиной 1 мм с точностью ориентации до 3 градусов;

3) кристаллы или галька пьезокварца - ориентирование по плоскости с допуском ± 2 минут и распиловка на секции;

4) кристаллы пьезокварца - ориентирование для срезов АТ, ЖТ, МТ, НТ и распиловка с допуском по толщине $\pm 0,1$ мм;

5) кристаллы пьезокварца - распиловка на затравочные пластины уникальных площадей;

6) кристаллы пьезокварца - распиловка на затравочные пластины площадью 150 см^2 и с допуском ± 15 минут;

7) лейкосапфир - резка на бруски с точностью ориентации до 3 градусов;

8) платы лейкосапфира - обрезка в размер 32x22 мм;

22x26 мм;

9) пластины кварцевые (пакет) - распиловка на 2-4 части;

10) пластины кремниевые - ультразвуковое долбление лунок;

11) слитки кремния диаметром 76 мм - ориентированная резка на пластины;

12) полупроводниковые материалы - долбление глухих и сквозных отверстий;

13) стеклблоки стеклопленочных конденсаторов - ориентирование из плоскости и распиловка на секции.

Параграф 4. Оператор прецизионной резки, 5 - й разряд

247. Характеристика работ:

ориентированная прецизионная резка заготовок слитков полупроводниковых материалов на пластины, бруски на станках алмазной резки различных типов с разбросом по толщине ± 10 мкм;

резка выводов полупроводниковых приборов из проволоки специальных сплавов ϕ 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 в процессе работы за исправностью электрической и механической части станка, его настройка и наладка;

установка и настройка режущего инструмента (алмазный нож);

контроль качества натяжки диска;

подбор оптимальных режимов резки;

выявление в работе оборудования неполадок, порождающих брак;

смена износившихся алмазных дисков.

248. Должен знать:

кинематику, электрические схемы и способы проверки на точность различных моделей оборудования, в том числе станков с электронным управлением;

конструкцию обслуживаемого оборудования;

правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;

правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов;

способы крепления и выверки обрабатываемых изделий и режущего инструмента.

249. Примеры работ:

1) блоки пьезокварца - распиловка на элементы с допуском по углу среза ± 3 мин. и с допуском 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 ϕ 100 мм - резка на пластины.

Параграф 5. Оператор прецизионной резки, 6- й разряд

250. Характеристика работ:

ориентированная прецизионная резка заготовок и слитков полупроводниковых материалов диаметром свыше 100 мм на пластины на автоматизированном агрегате резки 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 программ автоматической работы агрегата;

определение направления и величины ухода режущей кромки, правка режущего инструмента, снижение величины ухода режущей кромки.

251. Должен знать:

конструкцию и основы работы оборудования с программным управлением;

способы проверки и регулировки параметров работы обслуживаемого оборудования;

методы контроля качества резки.

21. Оператор прецизионной фотолитографии

Параграф 1. Оператор прецизионной фотолитографии, 2- й разряд

252. Характеристика работ:

подготовка пластин кремния, заготовок масок, ситалловых, керамических, металлических и стеклянных пластин с маскирующим слоем перед нанесением светочувствительного покрытия (обезжиривание и декапирование, промывка, сушка);

нанесение и сушка светочувствительного покрытия; контроль качества выполненной работы (оценка клина проявления, неровности края, замеры линейных размеров с помощью микроскопа МИИ-4);

сушка заготовок в термостате;

удаление светочувствительного покрытия в случае необходимости;

формирование партии пластин для обработки на автоматизированном оборудовании;

разбраковка изделий по параметру неплоскостности, по внешнему виду, по номеру фотолитографии, по типономиналу;

химическая очистка и мытье посуды;

приготовление хромовой смеси.

253. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования (центрифуга, ванна, сушильный шкаф);

назначение и условия применения специальных приспособлений и приборов для контроля процесса;

основные свойства фоторезистов;

назначение и работу микроскопов;

состав и основные свойства светочувствительных эмульсий, правила хранения и использования их;

основные химические свойства применяемых материалов.

254. Примеры работ:

1) детали листовые декоративные из меди и медных сплавов - изготовление методом фотохимического травления;

2) заготовки масок - обезжиривание, декапирование, промывание, сушка, нанесение светочувствительного слоя;

3) заготовки печатных плат - зачистка, декапирование, промывание, сушка;

4) заготовки пластин, прокладки, изготовленные методом фотохимического травления - обезжиривание, сушка;

5) маски, пластины, фотошаблоны - промывание, сушка, нанесение светочувствительного слоя, задубливание фотослоя;

6) микросхемы интегральные гибридные типа "Посол" - сушка и полимеризация фоторезиста;

7) микросхемы пленочные и металлизированные фотошаблоны - изготовление фотохимическим методом;

8) пластины полупроводниковые и диэлектрические, ферриты - обезжиривание, декапирование, промывание, сушка;

9) подложки ситалловые - снятие фоточувствительного слоя;

10) секла 700x700x3 - очистка и обработка ацетоном, полив вручную гравировальной жидкостью.

Параграф 2. 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, включая многослойные структуры из различных металлов) по заданным в технологии 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.

256. 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 приемы травления различных материалов (окись кремния, металлы и другое);

подбор времени экспонирования и травления;

основные свойства фоточувствительных эмульсий и их компонентов.

257. Примеры работ:

1) заготовки масок, ферритовые металлизированные пластины - получение копии изображения схемы (экспонирование, проявление, дублирование, окрашивание, промывание и так далее);

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 фоторезиста в соляной кислоте;

6) пластины кремния - нанесение, сушка, совмещение некритичных фотогравировок; 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.

Параграф 3. Оператор прецизионной фотолитографии, 4- й разряд

258. 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, травления в зависимости от применяемых материалов в пределах технологической документации;

отмывка фотошаблонов, нанесение, сушка фоторезиста, проявление, задубливание, травление на автоматических линиях;

определение толщины фоторезиста и глубины протравленных элементов с помощью профилографа, 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 микроскопов с точностью $\pm 3\text{мкм}$, на фотошаблоне - с точностью $\pm 0,2\text{мкм}$;

проведение процесса двухсторонней фотолитографии;

определение неисправностей в работе установок и автоматического оборудования и принятие мер к их устранению.

259. Должен знать:

устройство, правила наладки и проверки на точность поддержания технологических режимов всех установок автоматов, входящих в технологическую линию фотолитографии;

правила настройки микроскопов;

способы приготовления и корректирования проявляющих и других растворов

;

последовательность технологического процесса изготовления изделий (транзистора, твердой 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;

основы электротехники, оптики и фотохимии.

260. Примеры работ:

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

2) заготовки масок - электрохимическое никелирование;

3) микротранзисторы и твердые схемы - проведение полного цикла фотохимических операций при изготовлении;

4) микросхемы интегральные гибридные типа "Посол" - проведение процессов экспонирования с предварительным совмещением, травление;

5) микросхемы - проведение полного цикла фотохимических операций при изготовлении;

6) пластина - проведение полного цикла фотолитографических операций, защита фоторезистом; непланарная сторона пластины - защита;

7) пластины, фотошаблоны после фотолитографии - контроль качества поверхности под микроскопом МБС;

8) пластины ИС с размерами элементов более 10 мкм - контроль качества проявления, травления;

9) платы печатные, микросхемы СВЧ - травление;

10) подложки, подложки ситалловые, микросхемы СВЧ - нанесение фоторезиста с помощью центрифуги с контролем оборотов по графику; определение толщины слоя фоторезиста;

11) поликремний - проведение полного цикла фотолитографии;

12) проведение процесса фотолитографии для получения рельефа из напыленных металлов: ванадий + молибден + алюминий с предварительным совмещением заданной точности;

13) проекционная фотолитография - подбор экспозиции и резкости на установках проекционной фотолитографии;

14) сетки мелкоструктурные - изготовление методом фотолитографии;

15) сетки молибденовые и вольфрамовые - травление;

16) теневая маска для цветных кинескопов - контроль качества отверстий и поверхности под микроскопом; исправление дефектов под микроскопом;

17) фотошаблоны эталонные - изготовление;

18) фотошаблоны - контроль качества поверхности под микроскопом МБС или МБИ - 11; контроль размеров на соответствие с паспортными данными под микроскопом МИИ-4.

Параграф 4. Оператор прецизионной фотолитографии, 5- й разряд

261. Характеристика работ:

проведение фотолитографических операций по изготовлению: теневых масок со сложной конфигурацией и ассиметричным 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 10мкм с точностью совмещения ± 1 мкм;

выбор и корректировка оптимальных режимов проведения фотолитографических процессов в зависимости от типа подложки, применяемых материалов и результатов выполнения технологических операций, с которых поступает данное изделие;

работа на установке совмещения с точностью совмещения ± 2 мкм;

обслуживание установки совмещения; контроль освещенности рабочей поверхности, зазоров и давления;

определение величины рассовмещения комплекта эталонных и рабочих фотошаблонов, определение оптической плотности фотошаблонов на микроинтерферометре и микрофотометре, определение оптической прозрачности теневых масок на денситометре с точностью до 2 мкм. Оценка качества фотолитографии (качества травления, величины рассовмещения, неравномерности края, контроль соответствия топологии на пластине конструкторской документации);

нанесение светочувствительных эмульсий и проведение процесса фотоэкспонирования для получения заготовок маски и растворов цветного кинескопа.

262. Должен знать:

конструкцию, механическую, электрическую и оптическую схемы установок совмещения различных моделей;

правила определения режимов процесса прецизионной фотолитографии для изготовления твердых и совмещенных микросхем;

правила настройки и регулирования 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.

263. Примеры работ:

1) магнитные интегральные схемы - проведение полного цикла фотолитографических операций;

2) маски теневые и совмещенные микросхемы - проведение полного цикла фотолитографических операций с самостоятельной корректировкой режимов работы;

3) пластины БИС, ВЧ (СВЧ) транзисторов с размерами элементов менее 10 мкм - проведение всего цикла фотолитографических операций;

4) пластины, изготавливаемые методом химфрезерования - вытравливание контура с контролем процесса травления под микроскопом; контроль готовых пластин;

5) платы печатные и пластины, изготавливаемые методом химфрезерования - нанесение фоторезиста на заготовку с определением равномерности покрытия по толщине; экспонирование с предварительным совмещением фотошаблона;

6) транзистор, диоды - совмещение с точностью от 2 мкм и более;

7) фоторезист - фильтрация через специальные приспособления;

8) фотошаблоны - контроль качества под микроскопом с разбраковкой по 5-10 параметрам; изготовление на фотоповторителях;

9) фотошаблоны рабочие и эталонные - определение рассовмещения комплекта на установке сравнения фотошаблонов;

10) фотошаблоны эталонные - подготовка к контактной печати.

Параграф 5. Оператор прецизионной фотолитографии, 6-й разряд

264. 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 рельефа, работа со всеми видами фоторезисторов (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 пластинках из металла марки МП95-9 и стекла путем негативного и позитивного копирования с точностью совмещения оригиналов до 1-2 мкм.

265. Должен знать:

конструкцию, способы и правила проверки на точность оборудования прецизионной фотолитографии различных типов;

химические и физические свойства реагентов и материалов, применяемых в работе;

методы определения последовательности и режимов фотолитографических процессов для микросхем, дискретных приборов различной сложности;

расчеты, связанные с выбором оптимальных режимов ведения процесса прецизионной фотолитографии;

методы определения пленок на интерферометрах.

266. Требуется среднее профессиональное образование.

267. Примеры работ:

1) микротранзисторы и твердые схемы - проведение полного цикла фотохимических операций при изготовлении;

2) пластины БИС, СБИС, 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 производства рабочих копий.

Параграф 6. Оператор прецизионной фотолитографии, 7-й разряд

268. Характеристика работ:

проведение полного цикла фотолитографического процесса по изготовлению сверхбольших интегральных схем (СБИС) 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 "Zeltz";

входной контроль металлизированного промежуточного оригинала (МПО), подготовка его к работе, сборка и выдача в работу с двухсторонней защитой пелликом.

269. 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.

270. Требуется среднее профессиональное образование.

271. Примеры работ:

1) металлизированные промежуточные оригиналы (МПО) - изготовление пробных отъемов; контроль совмещаемости слоев;

2) пластины СБИС с размером элементов 2 мкм - проведение полного технологического цикла фотолитографических операций и контроль качества выполнения их перед проведением плазмо-химических процессов;

3) рамка контактная - проведение полного цикла фотолитографических операций;

4) шаблоны пленочные с допуском несовмещения 15 мкм - проведение полного технологического цикла фотолитографических операций.

23. Оператор установок пескоструйной очистки

Параграф 1. Оператор установок пескоструйной очистки,

2-й разряд

272. Характеристика работ:

пескоструйная обработка деталей простой конфигурации с помощью пескоструйного аппарата;

приготовление песка для пескоструйной очистки (очистка, промывка, сушка и другое);

загрузка песка в камеру пескоструйного аппарата;

чистка и смазка пескоструйного аппарата.

273. Должен знать:

основные сведения об устройстве и обслуживании оборудования, приспособлений, применяемых при пескоструении, наименование и назначение его важнейших частей;

правила загрузки пескоструйного аппарата песком;

способы очистки от посторонних примесей, промывки и сушки песка.

Параграф 2. Оператор установок пескоструйной очистки,

3-й разряд

274. Характеристика работ:

пескоструйная и гидropескоструйная обработка деталей, их очистка сжатым воздухом и кисточкой, ультразвуковая промывка и сушка;

установление и регулирование рабочего давления воздуха при пескоструении

;

проверка качества и установление пригодности песка для пескоструения;

загрузка абразивного микропорошка в бункер микропескоструйного аппарата

;

подготовка оборудования и приспособлений, применяемых при пескоструении, к работе, их наладка и регулирование режимов работы.

275. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования;

процесс первичной обработки с помощью пескоструйного, гидро- и микроструйного аппаратов;

назначение и условия применения приспособлений, применяемых для пескоструения;

правила регулирования пескоструйного аппарата;

сорта песка для пескоструения, их абразивные свойства;

назначение пескоструйной обработки;

сорта микропорошков и режимы их сушки.

276. Примеры работ:

1) алюминиевые листы размером 1010x505x0,8 мм - обработка на гидropескоструйном аппарате;

2) алюминиевая фольга в рулоне размером 0,12x105мм и 0,04x105мм - обработка на гидropескоструйном аппарате;

3) выводы кварцедержателя - очистка с помощью пескоструйного аппарата;

4) галька и пьезокварц - полная обработка на пескоструйном аппарате;

5) детали керамические для ЭВП - пескоструйная обработка;

6) лодочки для отжига деталей, подвески монтажа для гальванического покрытия пружин контактных - пескоструйная очистка;

7) платы различных конфигураций из гетинакса, текстолита и стеклотекстолита - первичная пескоструйная обработка;

8) платы различных конфигураций - полная обработка на микропескоструйном аппарате;

9) платы из органического стекла и трубки - полная обработка;

10) пуансон для прессования экрана кинескопа - обработка внешней поверхности;

11) кожух - пескоструйная очистка.

Параграф 3. Оператор установок пескоструйной очистки,

4-й разряд

277. Характеристика работ:

обработка поверхностей деталей различной конфигурации на оправках и выводов плоских миниатюрных многоштырьковых ножек на пескоструйном аппарате карусельного типа и в пескоструйной камере с защитой резьбовых отверстий и отдельных частей поверхности;

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 пескоструении.

278. Должен знать:

устройство и способы подналадки пескоструйного, микропескоструйного аппаратов и приспособлений для пескоструения;

основы процесса обработки поверхностей с помощью пескоструйного и микропескоструйного аппаратов;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительного инструментов (штангенциркуль, микроскоп, угольник, линейка и другое);

требуемые значения величины давления воздуха при пескоструйной очистке; основные неисправности и мелкий ремонт (без замены износившихся частей) пескоструйного и микропескоструйного аппаратов, приспособлений и вспомогательного оборудования. Отсев электрокорунда определенной зернистости.

279. Примеры работ:

1) волновод - матирование;

2) выводы плоских однородных ножек для электроннолучевых и фотоэлектрических приборов - очистка с помощью пескоструйного аппарата;

3) выводы ножек сложной конфигурации, в том числе с многорядным расположением выводов - снятие остекловки;

4) ножки штампованные - пескоструйная очистка выводов;

5) рентгено-оптический электронный преобразователь - обработка алюминиевых подложек для экранов;

6) фланцы различных конфигураций из смолы - полная и местная обработка.

24. Прессовщик изделий электронной техники

Параграф 1. Прессовщик изделий электронной техники, 1-й разряд

280. Характеристика работ:

прессование пьезокерамических деталей и ферритовых изделий простой формы;

засыпка пресс-порошка в загрузочный бункер;

протягивание заготовок из керамических, ферритовых и медно-марганцевых масс на гидравлических и ручных прессах в размер по длине и укладка на подставки с последующей сушкой на воздухе;

наблюдение за работой прессов;

проверка размеров заготовок, изготовленных методом протяжки и прессования.

281. Должен знать:

устройство обслуживаемого оборудования, наименование и назначение его важнейших частей;

наименование и назначение наиболее распространенных контрольно-измерительных инструментов;

правила эксплуатации оборудования для прессования и протягивания;
виды брака, зависящие от скорости протягивания; характер влияния влажности масс на качество протяжки;
требования, предъявляемые к прессованным изделиям;
состав масс;
наименования обозначения прессованных деталей и изделий, их размеры и формы.

282. Примеры работ:

- 1) изделия из окиси бериллия простой формы – прессование;
- 2) изделия ферритовые простой конфигурации - прессование на гидравлических прессах;
- 3) заготовки простой формы - протягивание на вакуум-прессах.

Параграф 2. Прессовщик изделий электронной техники, 2-й разряд

283. Характеристика работ:

прессование керамических и пьезокерамических, ферритовых и стеклоэмалевых деталей 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 струбцинах;

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 разогревом;

протяжка трубок из керамических масс на механических и гидравлических мундштучных прессах с подогревом и без подогрева;

протягивание изделий диаметром от 3,4 и до 4,5 мм на вакуум-прессах.

контроль размера и веса прессуемых изделий в процессе прессования;

контроль качества прессования визуально и с помощью различных приспособлений.

284. Должен знать:

принцип действия, устройство обслуживаемого оборудования, правила его эксплуатации;

наименование и назначение его важнейших частей;

назначение контрольно-измерительных приборов, 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.

285. Примеры работ:

- 1) детали изделия малогабаритные керамические - прессование;
- 2) детали металлокерамических корпусов интегральных схем - прессование из гранулата, обволоченного алюминиевой пудрой; замоноличивание (опрессовка);
- 3) детали шнурообразные - прессование на гидравлических прессах;
- 4) доньшко для микросхем - прессование из пресс-порошка на гидропрессе;
- 5) заготовки керамических конденсаторов - прессование на одно- и двух ползунковых автоматах;
- 6) заготовки металлокерамических корпусов (платы) - подпрессовка металлизационного слоя на линии рихтовки;
- 7) изоляторы малогабаритные - прессование на гидравлическом прессе;
- 8) изделия пьезокерамические весом до 100 г (в прессованном виде) - прессование на различных прессах;
- 9) изделия весом до 50 г (в обожженном виде) - прессование в многоместной пресс-форме;
- 10) изделия весом 50-100 г (в обожженном виде) - прессование в одногнездной пресс-форме;
- 11) массы керамические и ферритовые - вакуумирование и протяжка;
- 12) основания блоков-переходников - прессование на саратовских автоматах и гидравлических прессах;
- 13) оси фигурные из различных керамических масс - вакуумирование и протяжка;
- 14) резисторы непроволочные постоянные типа ТО-М, пленочного типа МГП - опрессовка на многоместной пресс-форме;
- 15) резисторы ТВО - опрессовка с предварительным подогревом;
- 16) сердечники ферритовые, подстроечные - прессование на ручных прессах;
- 17) 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;
- 18) сердечники стержневые - прессование на гидравлических прессах; сердечники Ш-образные и кольцевые весом до 10 г - прессование на автоматах;
- 19) секции конденсаторов - опрессовка на гидравлическом прессе давлением 10 т, пневматическом прессе;

- 20) схемы гибридные (краны, крышки, ножки), радиодетали простой конфигурации - прессование;
- 21) таблетки анодные из танталового порошка - прессование;
- 22) таблетки для керамических конденсаторов, таблетки стеклянные, коробки для блоков-переходников - прессование на гидравлическом прессе и автомате;
- 23) таблетки для герметизации - прессование на автоматическом прессе;
- 24) ферритовые изделия различной конфигурации - протяжка на вакуум-прессах; прессование на гидравлических прессах и многопозиционных пресс-автоматах.

Параграф 3. Прессовщик изделий электронной техники, 3-й разряд

286. Характеристика работ:

прессование керамических, пьезокерамических и ферритовых деталей из различных пресс-порошков в стационарных и съемных пресс-формах на гидравлических пневматических прессах, на 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 керамических 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 приложением 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, другим внешним признакам.

287. Должен знать:

устройство, правила обслуживания и способы подналадки автоматов, гидравлических, пневматических и штурвальных прессов, смесителей, вакуум-прессов и вакуум-насосов всех систем;

устройство и применение контрольно-измерительных инструментов;

состав применяемых радиокерамических масс и связей;

рецептуру керамических, пьезокерамических и ферритовых пресс-порошков;

способы измерения емкости секций, зависимость емкости и электромагнитных параметров от изменения давления;

зависимость величины магнитного поля от величины зазора магнитопровода; влажность массы;

определение количества допрессовок и времени прессования;

правила оформления сопроводительных документов.

288. Примеры работ:

1) диоды - опрессовка с предварительным подогревом пресс-форм на гидравлических прессах давлением;

2) заготовки для конденсаторов - прессование на многошпиндельном автомате;

3) изделия - прессование на гидравлических прессах, автоматах 291 из паст в магнитном поле (кольца диаметром 56-86);

4) изделия из корундовой массы весом свыше 500 г - прессование на различных прессах;

5) изделия весом свыше 100 г (в обожженном виде) - прессование в одногнездовой, 2-х и 4-х гнездовой пресс-формах;

6) изделия пьезокерамические весом до 300 г (в прессованном виде) - прессование на различных прессах;

7) изоляторы из пресс-порошков - горячее прессование с подогревом пресс-формы;

8) керамика внутриламповая - прессование;

9) кольца керамические, плиты, рамки - прессование с запрессовкой различного количества металлических штырьков;

10) колодки нижние и верхние ПЛК-7,9 - прессование с наладкой на полуавтоматах, объединенных транспортером в линию;

11) конденсаторы стеклокерамические - горячее прессование;

12) магнитодиэлектрики всех типов - прессовка и протяжка;

13) микроплаты и стеклянные таблетки - прессование на двухползунковом автомате;

- 14) основания переменных объемных резисторов - запрессовка токопроводящего слоя;
- 15) оси фигурные из различных керамических масс - протяжка с вакуумированием;
- 16) основание переменных резисторов СП, втулки резьбовые изоляционные, крышки плоские - прессование фенопластов и аминопластов на таблетировочных машинах и гидравлических прессах;
- 17) пакеты керамических конденсаторов - прессование на различных прессах;
- 18) пакеты слюдяных конденсаторов - опрессовка;
- 19) панели ПЛ-1К, 2К, ПЛЗ - прессование на пневматических прессах;
- 20) панели ПЛК-50, роторы и статоры подстроечных керамических конденсаторов - прессование на гидравлических прессах;
- 21) панели, планки, корпуса с отверстиями сложной конфигурации, мосты, основания переменных конденсаторов - прессование на автоматах, пневматических и гидравлических прессах;
- 22) платы переключателей диапазонов - прессование на гидравлических прессах;
- 23) раструбы, сердечники П-образные Ш-образные весом свыше 100 г (в обожженном виде), пластинчатые сердечники - прессование на автоматах в одно- и двухместной пресс-форме;
- 24) резисторы постоянные объемные типа ТВ0 - прессовка на прессах в мелкосерийном производстве с проверкой величины омического сопротивления на приборе;
- 25) резисторы переменные объемные СПО - запрессовка токопроводящего слоя в керамические заготовки на прессах-полуавтоматах с предварительным нагревом до 900-1000 °С с проверкой на приборах порученных номиналов;
- 26) резисторы СП-0,4 - прессование основания, оси с траверсой;
- 27) роторы и статоры подстроечных керамических конденсаторов - прессование на многошпиндельных автоматах;
- 28) сердечники броневые типа Б, ОБ - прессование из ферритового пресс-порошка на прессах на сдвоенном прессавтомате;
- 29) сердечники кольцевые сложной конфигурации - прессование на пресс-автомате;
- 30) сердечники ферритовые с ППГ - прессование на роторных пресс-автоматах при многостаночном обслуживании;
- 31) сердечники броневые ферритовые типа ОБ, П-образные сердечники типа ПК и всех других типов - прессование на многоместной пресс-форме;

32) секции бумажных малогабаритных конденсаторов - опрессовка на пневматических прессах;

33) стеклоизоляторы малогабаритные - прессование на автоматах;

34) транзисторы - герметизация пресс-материалом К-81-39С методом прессования на гидравлических и пневматических прессах;

35) трубки для радиокерамики всех типов - протяжка;

36) ферритовые изделия сложной конфигурации - прессование на гидравлических прессах и пресс-автоматах, протяжка на вакуумных прессах.

Параграф 4. Прессовщик изделий электронной техники, 4-й разряд

289. Характеристика работ:

прессование изделий различной конфигурации;

прессование таблеток стеклоэмалевых конденсаторов на пресс-автоматах с одновременным нанесением серебросодержащих обкладок в заданный номинал;

выборочные измерения емкости и электропрочности;

регулирование давления;

подбор количества обкладок на заданную емкость;

подбор 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 многошпindelных автоматах с их наладкой;

прессование ферритовых изделий, новых экспериментальных конструкций на гидропрессах, вакуум-прессах и пресс-автоматах;

герметизация полупроводниковых приборов и микросхем на прессах различных типов;

визуальная проверка приборов, ориентированная загрузка их в прессформы;

перестройка пресс-автомата при переходе на другой номинал;

набор прессуемых заготовок в спутник;

сборка пресс-форм и настройка пресса на заданный номинал;

подбор порошков и определение гранулометрического состава и влажности;

определение и регулирование температуры в печи;

прессовка крупногабаритных кольцевых и Ш-образных сердечников для специальной аппаратуры;

вакуумирование и протяжка заготовок из всех видов масс;

определение качества вакуумирования.

290. Должен знать:

устройство и обслуживание пресс-автоматов различных систем;
кинематику, электрическую схему, правила наладки и проверки на точности обслуживаемого оборудования;

контрольно-измерительные приборы, инструменты и приспособления, применяемые при прессовании;

рецептуру керамических масс;

стеклоэмалевых масс, серебряносодержащей пасты, связок;

режим обжига;

способы регулирования и замены мундштуков;

правила и способы равномерного распределения порошка в пресс-формы, допустимые пределы износа пресс-форм;

меры устранения брака при прессовании.

291. Примеры работ:

1) детали и изделия экспериментальные сложные - прессование;

2) детали резисторов СПЗ-23, СПЗ-24, корпус резистора СПЗ-12 - прессование с применением пресс-форм разъемных приспособлений;

3) изделия из керамической пленки - горячее прессование с подогревом пресс-форм;

4) изделия малогабаритные - прессованные;

5) изделия пьезокерамические весом свыше 300 г (в прессованном виде) - прессование на различных прессах;

6) изделия и детали экспериментальные - прессование;

7) керамика внутривольтовая - прессование;

8) Конденсаторы стеклоэмалевые всех видов и размеров - прессование требуемого номинала с заданным допуском;

9) конденсаторы монолитные - изготовление на полуавтомате и на автомате;

10) конденсаторы слюдяные - горячая опрессовка;

11) конденсаторы керамические монолитные - изготовление пакетов на автоматической и полуавтоматической линиях;

12) магнитодиэлектрики - прессовка и протяжка всех типов изделий; микросердечники - прессование на автоматах типа Ф2-1 и Ф2-3;

13) микросердечники - прессование на автоматах типа Ф2-1, Ф2-3;

14) микросхемы - герметизация прессованием в многоместных (свыше 144 мест) пресс-формах;

15) микросхемы, транзисторы, диодные матрицы - герметизация на рамках выводных пресс-композиций;

16) основания для сборки гибридных микросхем - прессование;

17) платы-заготовки металлокерамических корпусов - прессование на полуавтоматической линии "Ободок-15";

18) пьезорезонаторы - прессование на многошпиндельном автомате при многостаночном обслуживании;

19) приборы полупроводниковые - герметизация пресс-материалом;

20) сердечники для строчных трансформаторов типа ПК, сердечники тонкостенные раструбные - прессование;

21) сердечники ферритовые с ППГ - прессование на автоматах Ф2-1, Ф2-3 при многостаночном обслуживании;

22) таблетки мелкогабаритные - прессование на автоматах при многостаночном обслуживании;

23) трубки керамические для резисторов ТВО до 2 Вт - опрессовка с получением нужных номиналов на автомате прессования.

26. Промывщик деталей и узлов

Параграф 1. Промывщик деталей и узлов, 1-й разряд

292. Характеристика работ:

промывание деталей и узлов в воде, бензине, керосине вручную и обслуживание различных моечных машин;

протирка деталей;

сушка после промывания на воздухе, в сушильных шкафах и термостатах, проверка качества промывания.

293. Должен знать:

устройство обслуживаемого оборудования для промывки и сушки и правила его эксплуатации;

методы приготовления дистиллированной и горячей воды;

режимы, правила сушки и промывки изделий и деталей;

способы проверки качества промытых деталей и узлов;

назначение и правила эксплуатации моющих агрегатов конвейерного типа, ванн для промывок, барабанов, центрифуг, сушильных шкафов, термостатов, инструментов и приспособлений, применяемых для промывания.

294. Примеры работ:

1) втулки, оси, детали крепежные из черного и цветного металла, детали корпусные (малых размеров) - промывание различными моющими растворами, горячей водой в центрифуге, сушка;

2) державки изделия ТРН-200 - промывание в органические растворителях;

3) детали ферритовые - промывание в ваннах УЗГ после шлифования;

4) детали стеклянные - промывание водой в ваннах;

5) диски селеновые - обезжиривание в ванне с растворителями;

6) заготовки керамические, элементы селеновые - обезжиривание, протирка, промывание и сушка;

7) каркасы, мостики, платы, штабики для резисторов и другие керамические детали - промывка после шлифования;

8) конденсаторы керамические - промывание в воде после шлифования или полирования серебряного слоя;

9) корпуса электросоединителей, детали и изделия ширпотреба - промывание;

10) листы алюминиевые - обезжиривание вручную;

11) основание блоков-переходников - промывание после пайки в смеси керосина и ацетона;

12) пластины трансформаторные - промывание, обезжиривание, сушка;

13) пластины кремниевые - промывание в бензине вручную;

14) роторы и статоры керамических конденсаторов - промывание после шлифования;

15) сердечники П-образные выходных строчных трансформаторов для телевизоров - промывание после шлифования;

16) тара для межоперационной транспортировки - промывание вручную в воде;

17) штыри и гнезда - промывание после лужения.

Параграф 2. Промывщик деталей и узлов, 2-й разряд

295. Характеристика работ:

очистка, обезжиривание и промывание деталей и узлов в воде, в кислотах и щелочных растворах, органических растворителях, эмульсиях на основе органических растворителей вручную и на моечных машинах;

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 растворов и смесей согласно технологическому процессу и рецептуре;

наблюдение за промывкой деталей;

протирка и сушка деталей после промывки и укладка в тару.

296. 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.

297. Примеры работ:

- 1) батист – обезжиривание;
- 2) волноводы – промывание;
- 3) ванны (рабочие) для процессов химической очистки кремниевых пластин – промывание;
- 4) детали и узлы - промывание на виброустановке бензином, ацетоном, удаление следов клея; промывание на ультразвуковой установке;
- 5) детали, узлы, полупроводниковые приборы и микросхемы - обработка в спирте, ацетоне, ОП-7, в горячей деионизированной воде, сушка;
- 6) детали, узлы резонаторов и фильтров - промывание в спирте, обезжиривание и сушка;
- 7) детали медные, молибденовые, коваровые, титановые, константановые, никелевые, кварцевые и их сплавы - ультразвуковая обработка;
- 8) детали из радиокерамики - промывание в неорганических и органических растворителях, функционирование, сушка, обезжиривание;
- 9) детали конденсаторов - обезжиривание;
- 10) детали оптические и клееночные корпуса - промывка от лака, гипса и др; загрязнений в ваннах с различными растворителями;
- 11) детали ферритовые - промывание в горячих растворах на агрегатах конвейерного типа после шлифовки и полировки, обезжиривание и сушка, промывание на УЗГ;
- 12) детали, узлы резонаторов и фильтров - промывание в спирте, обезжиривание и сушка;
- 13) детали и узлы диодов - обезжиривание;
- 14) детали различные, хрупкие - промывание, обезжиривание и сушка;
- 15) заготовки из стекла - промывка в растворах кислот и щелочей;
- 16) заготовки металлические, керамические, детали и узлы электровакуумных приборов - обезжиривание, промывание и сушка;
- 17) керны катодов - обезжиривание;
- 18) колбы - мойка в воде вручную и в машинах;
- 19) конусы ЭЛТ - промывание;
- 20) корпуса твердых схем - обезжиривание арматуры в трихлорэтилене с применением ультразвука; промывание и обезжиривание оснований;
- 21) контакты, гнезда, штыри, винты, гайки и другое - промывание;
- 22) кристаллы - обработка в горячем растворе фосфорного ангидрида, в изопропиловом спирте и смеси ацетона с толуолом;
- 23) листы алюминиевые - обезжиривание на полуавтоматической установке;

- 24) маски биметаллические для вакуумного напыления - декапирование в растворе кислоты с последующей отмывкой;
- 25) микроплаты - промывание после шлифования;
- 26) микросборки, перемычки из бронзы - обезжиривание и осветление в бензине и ангидриде хромовом с серной кислотой; промывание и сушка луженых перемычек в растворителе и спирте;
- 27) микросборки, конденсатор на перемычке - промывание в спирте;
- 28) микросборки, залитые компаундом - промывание перед вакуумным напылением;
- 29) микросборки, алюминиевые анодированные корпуса - промывание в спирто-бензиновой смеси;
- 30) микросхемы интегральные гибридные типа "Тропа", "Трапеция", "Посол" - промывание и сушка корпусов;
- 31) модули, ячейки - промывание после монтажа вручную;
- 32) монокристаллы - отмывка из расплава раствора азотной кислоты на песчаной бане;
- 33) ножки с собранной арматурой - промывание в воде, спирте, ацетоне;
- 34) пластины, детали никелевые и коваровые - обезжиривание и промывание;
- 35) пластина кремниевая - финишное промывание на установке "Фонтан";
- 36) платы керамические - промывание;
- 37) платы печатные - промывание на установке вибромойки в спирто-бензиновой смеси;
- 38) платы печатные, блоки цветности, радиоканалы, развертки, коллекторы и модули - очистка, промывание, сушка и протирка после монтажа на конвейерах вручную раствором гидролизного спирта;
- 39) подложки ситалловые, поликоровые и платы полимерные - очистка;
- 40) предохранители керамические - промывание в органических растворителях;
- 41) приборы квантовые - обработка оптических деталей с применением органических растворителей, кислот и щелочей;
- 42) припой свинцово-оловянный - обработка в моноэтаноламинe;
- 43) проволока всех размеров из цветных металлов - промывание;
- 44) пьезорезонаторы - промывание в трихлорэтилене;
- 45) радиодетали и узлы - механическое промывание в неорганических и органических растворителях;
- 46) радиодетали - промывание в горячих растворах на агрегатах конвейерного типа;
- 47) рамки и приспособления - очистка от оксидных масс с применением аминацетата и трихлорэтилена;

- 48) сетки на всех стадиях обработки - обезжиривание и промывание;
- 49) слюда пистонированная - промывание в спирте, бензоле;
- 50) стекло трубчатое для люминесцентных ламп - промывание;
- 51) стеклопластины с эмульсионным слоем - обработка в фиксажном растворе, щелочи; промывание в воде; сушка;
- 52) тара карболитовая, полистироловая, металлическая различной конструкции и конфигурации - промывание вручную и в машине с применением кислотных растворителей и ультразвука;
- 53) транзисторы - промывание после шлифовки и полировки;
- 54) триоды собранные, ножки собранные - обезжиривание;
- 55) экраны, конусы электроннолучевых трубок - промывание после шлифования и полирования.

Параграф 3. Промывщик деталей и узлов, 3-й разряд

298. Характеристика работ:

обезжиривание, очистка, промывание и сушка различных узлов и деталей на полуавтоматических и автоматических установках, на установках звуковой и ультразвуковой очистки с самостоятельным ведением процесса;

обслуживание установки регенерации трихлорэтилена;

промывание 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;

определение качества воды и трихлорэтилена.

299. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования для очистки, обезжиривания, промывания и сушки деталей, в том числе установок звуковой и ультразвуковой очистки и регенерации трихлорэтилена;

устройство и условия применения приборов для определения органических, солевых загрязнений деталей, узлов;

нормы расхода растворов на органические и солевые загрязнения, рецепты промывочных и обезжиривающих составов;

правила безопасности работы с хромовой смесью.

300. Примеры работ:

1) детали и узлы электровакуумных приборов - обработка в хромовой смеси; обезжиривание; обработка ультразвуком; промывание различными методами; анализ качества промывания с применением специальных приборов;

2) детали, узлы полупроводниковых приборов, пластины полупроводниковых материалов - обработка в воде, ацетоне, четыреххлористом углероде с использованием ультразвука;

- 3) детали с глухими отверстиями - очистка ультразвуком;
- 4) детали полупроводниковых приборов - отмывание в горячем трихлорэтилене с его непрерывной регенерацией;
- 5) диоды в экспортном и тропическом исполнении - промывание в горячей деионизированной воде;
- 6) заготовки фотошаблонов - промывание на линии ультразвуковой промывки с применением кислот и органических растворителей;
- 7) корпуса, твердые схемы - промывание и сушка;
- 8) линии замедления - промывание в ацетоне и спирте;
- 9) металлокерамические узлы и детали сложной конфигурации - очистка и обезжиривание ультразвуком;
- 10) микросхемы, полупроводниковые приборы - промывание в эмульсии на основе органических растворителей и в воде на специальной установке;
- 11) микросхемы - обезжиривание в кипящем изопропиловом спирте на автомате;
- 12) ножка собранная - обработка в растворе щелочи, кислоты; промывание;
- 13) пластины полупроводниковых материалов, кристаллы, детали и узлы приборов - промывание в фреоне, изопропиловом спирте и ацетоне;
- 14) пластины полупроводниковых материалов - промывание на установках кистевой мойки; сушка; контроль качества обработки под микроскопом;
- 15) пластины кремниевые - промывание на ультразвуковых и гидромеханических установках;
- 16) платы анодные для люминесцентных индикаторов - обработка в диметилформамиде; обработка ультразвуком в воде и моющих растворах;
- 17) проволока вольфрамовая, титановая, молибденовая, молибденрунная - химическая обработка;
- 18) стекло - промывание в хромовой смеси на установках звуковой и ультразвуковой очистки;
- 19) узлы и детали электровакуумного и плазмохимического оборудования - обезжиривание и промывание.

Параграф 4. Промывщик деталей и узлов, 4-й разряд

301. Характеристика работ:

очистка с элементами травления узлов и деталей сложной конфигурации на установках звуковой и ультразвуковой очистки с самостоятельным ведением процесса и наладкой оборудования;

промывание и обезжиривание шлифованного и полированного оптического стекла, кристаллов и масок цветных кинескопов;

промывание рам с масками в органических растворителях;

наладка обслуживаемого оборудования.

302. Должен знать:

устройство и наладку установок звуковой и ультразвуковой очистки;
рецепты сложных травильных составов;

назначение, устройство и условия применения различных специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов;
основы химии и физики в пределах выполняемой работы.

303. Примеры работ:

1) детали металлические и керамические различной конфигурации, детали контактов магнитоуправляемых - обезжиривание, травление и обработка ультразвуком;

2) кварцевые трубы для термического оборудования - травление с применением фтористоводородной кислоты и промывание;

3) кварцевая и стеклянная оснастка и узлы - травление и промывание;

4) микросхемы СВЧ - обезжиривание и промывание;

5) пластины полупроводниковые полированные - промывание в перекисно-аммиачных и кислотных растворах; промывание на финишной установке типа "УМО";

6) оптические детали из стекла и кристаллов, сборки всех размеров и классов чистоты - промывание.

27. Пропитчик

Параграф 1. Пропитчик, 1-й разряд

304. 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.

305. Должен знать:

устройство 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;

наименование применяемых материалов;

назначение процесса пропитки радиодеталей.

306. Примеры работ:

1) вилки изделий РМГК, РС, РСГ, МР-1-РСГС, РСГСП - пропитка эпоксидной смолой;

- 2) детали установочные, детали керамические, детали переключателей диапазонов и резисторов - пропитка лаком, компаундом, церезином;
- 3) изделия картонажные - бакелизация;
- 4) катушки различные - пропитка лаками СБ-10ФА окунанием;
- 5) кольца, панели - пропитка лаком ФГ-9;
- 6) обмотки трансформаторов - покрытие эмалями окунанием;
- 7) сердечники карбонильные и тороидальные - пропитка в церезине.

Параграф 2. Пропитчик, 2-й разряд

307. Характеристика работ:

пропитка секций конденсаторов в электролите и сушка в сушильных шкафах и бачках по установленному режиму;

приготовление пропиточных материалов и разведение пропиточных составов до нужной вязкости;

прокалывание на прессе пропиточных отверстий в корпусах конденсаторов.

308. 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.

309. Примеры работ:

1) блоки, катушки различные - пропитка окунанием лаками 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.

Параграф 3. Пропитчик, 3-й разряд

310. Характеристика работ:

ведение процесса пропитки изделий и различных материалов пропиточными материалами в электропечах, ваннах, автоклавах, на установках с электро- или пароподогревом, в вакуумных и ультразвуковых установках, а также в электрошкафах с защитной средой;

наблюдение за ходом процесса пропитки и корректировки 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.

311. Должен знать:

устройство, способы подналадки и систему управления обслуживаемого оборудования;

назначение и устройство терморегулирующей аппаратуры и контрольно-измерительных приборов;

технологии пропитки изделий;

способы предупреждения брака продукции;

графики загрузки и выгрузки продукции;

требования, предъявляемые к качеству пропиточных материалов и выпускаемой продукции.

312. 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 40x40x40 мм с количеством лепестков до 4-х - герметизация термореактивным порошком ЭП- 49Д/2 в псевдосжиженном слое;

3) конденсаторы бумажные, слюдяные, герметизированные и опрессованные - вакуумная сушка и пропитка на вакуум-пропиточных установках;

4) катушки многослойные - пропитка;

5) катушки трансформаторов и дросселей, собранные трансформаторы и дроссели - вакуумная пропитка лаками; сушка; шпаклевка торцов компаундами;

6) магнитопроводы - пропитка на вакуум-пропиточной установке;

7) сердечники тороидальные для специальных трансформаторов и дросселей - герметизация;

8) секции конденсаторов, трансформаторов и дросселей - сушка и пропитка на вакуум-пропиточных и ультразвуковых установках;

9) трансформаторы и дроссели тороидальные - вакуумная пропитка лаком и сушка;

10) трансформаторы и катушки - пропитка на вакуум-пропиточной установке;

11) трансформаторы и дроссели в сборе - пропитка в церезине и сушка на автоматизированных и механизированных установках;

12) узлы катушек - вакуумная пропитка;

13) шасси и рамы (литье сложного профиля) - пропитка и сушка.

Параграф 4. Пропитчик, 4-й разряд

313. Характеристика работ:

пропитка и вакуумная заливка бумажных конденсаторов и специальных высоковольтных конденсаторов, собранных по сухому методу и методом мокрой сборки на вакуум-пропиточных установках;

пропитка секций и пиролизическое разложение нитрата марганца в парах воды;

пропитка изделий электродного производства;

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 для эксплуатации;

определение качества и пригодности в эксплуатации вакуумного масла;

определение качества пропитки путем замера электрических параметров пропитанных конденсаторов.

314. Должен знать:

устройство вакуумных пропиточных установок различных моделей;

электрическую, вакуумную схемы, правила наладки и проверки исправности установок;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов (для замеров степени вакуума, электрических параметров и так далее);

назначение, свойства и технические характеристики пропиточных масс, вакуумных и смазочных масел;

методы и приемы обеспечения высокого вакуума;

зависимость электрических параметров изделия от режима пропитки;

способы корректировки продолжительности пропитки по времени в зависимости от степени вакуума и температуры;

основы электротехники и вакуумной техники применительно к выполняемой работе.

315. 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 типа "Малютка", "Фактор", "Габарит" и "Радиатор" с количеством лепестков до 22 - герметизация терморепактивным порошком типа ЭП-43Д/2 в псевдосжиженном слое;

4) изделия, выполненные на платах со штырьковыми выводами, для схем печатного монтажа – герметизация;

5) конденсаторы бумажные, комбинированные, пленочные, изготовленные по методу сухой сборки – пропитка;

6) конденсаторы специальные высоковольтные мокрой сборки – пропитка;

7) термостаты опытные со сборочной оправкой - заливка продуктом 102 т;

8) трансформаторы и дроссели тороидальные, катушки трансформаторов и дросселей (специальные) - вакуумная пропитка с тренировочным режимом эпоксидными компаундами; полимеризация в сушильных шкафах.

28. Резчик в производстве изделий электронной техники

Параграф 1. Резчик в производстве изделий электронной техники, 2-й разряд

316. 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.

317. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования;

устройство и правила технической эксплуатации механических ножниц и муфельной печи;

способы отжига листов фольги в муфельной печи;

требования, предъявляемые к резке и лужению фольги;

назначение режущего и контрольно-измерительных инструментов, применяемых при резке выводов и лужении фольги;

основные свойства фольги;

процессы резки выводов, листов фольги, а также лужения и горячего оплавления ее.

Параграф 2. Резчик в производстве изделий электронной техники, 3-й разряд

318. Характеристика работ:

резка витых магнитопроводов на приспособлениях и станках с ручной подачей заготовок при непараллельности торцев сердечников - не более 0,3 мм,

неперпендикулярности плоскостей - не более 0,5 мм, несимметричности сердечников - не более 1 мм.

319. Должен знать:

устройство, принцип работы и правила устранения незначительных неисправностей применяемого оборудования;

правила заправки и установки режущего инструмента;

устройство контрольно-измерительных инструментов;

электро- и радиотехнику в объеме выполняемой работы.

320. Примеры работ:

1) магнитопроводы витые из стали толщиной 0,75 мм - резка на приспособлениях и станках с ручной подачей.

Параграф 3. Резчик в производстве изделий электронной техники, 4-й разряд

321. Характеристика работ:

резка заготовок магнитопроводов шириной 5...80 мм, изготовленных из электротехнической стали толщиной 0,35 мм на многоручьевых полуавтоматах резки и фрезерных станках при непараллельности торцев сердечников - не более 0,3мм, неперпендикулярности плоскостей - не более 0,2мм, несимметричности полуколец - не более 0,5мм, шероховатости поверхности - не менее 2,5мкм;

наладка оборудования на режим резки заготовок;

определение и устранение мелких неисправностей в работе агрегата резки;

смена режущего инструмента;

контроль качества реза магнитопроводов, сушка их в специальных термошкафах.

322. Должен знать:

устройство, принцип работы, правила наладки многоручьевых полуавтоматов резки магнитопроводов;

выбор режущего инструмента, установка и проверка его в рабочем состоянии ;

виды и принцип работы применяемых контрольно-измерительных инструментов;

квалитеты и параметры шероховатости;

методы проверки магнитопроводов по электромагнитным параметрам;

основы электро- и радиотехники в объеме выполняемой работы.

323. Примеры работ:

1) магнитопроводы витые шириной 5...40мм - поперечная резка на многоручьевых агрегатах резки;

2) магнитопроводы витые - поперечная резка на фрезерных станках.

Параграф 4. Резчик в производстве изделий электронной

техники, 5-й разряд

324. Характеристика работ:

резка заготовок магнитопроводов шириной 5...80 мм из электротехнической стали толщиной 0,05...0,15 мм на многоручьевых полуавтоматах резки и на фрезерных станках при непараллельности торцов сердечников - не более 0,2 мм, неперпендикулярности плоскостей - не более 0,1 мм, несимметричности полуколец - не более 0,2мм, шероховатости поверхности - не менее 0,63 мкм;

резка экспериментальных и опытных образцов;

регулирование оборудования на заданный режим работы;

подналадка обслуживаемого оборудования;

выявление и устранение брака при резке магнитопроводов;

контроль качества реза магнитопроводов.

325. Должен знать:

назначение, устройство, принцип работы и правила наладки многоручьевых полуавтоматов резки магнитопроводов и фрезерных станков;

способы ремонта и наладки обслуживаемого оборудования;

устройство приспособлений и контрольно-измерительных приборов и инструментов;

квалитеты и параметры шероховатости;

методы проверки магнитопроводов по электромагнитным параметрам;

основы электро- и радиотехники в объеме выполняемой работы.

326. Примеры работ:

1) магнитопроводы витые шириной 5...80 мм - поперечная резка на многоручьевых агрегатах резки и фрезерных станках;

2) магнитопроводы витые - продольная резка.

29. Рентгенгонометрист

Параграф 1. Рентгенгонометрист, 2-й разряд

327. Характеристика работ:

определение с помощью рентгенгонометра угла среза кристалла пластин (пьезокварца, кристаллов германия и кремния);

вычисление поправок углов среза по шкале рентгенгонометра с точностью до 1-2' и нанесение данных на пластину пьезокварца;

ориентирование с помощью рентгенгонометра блоков, секций и пластин водорастворимых кристаллов по заданному углу среза;

подшлифовка поверхности блоков и пластин водорастворимых кристаллов под заданный угол среза на притирочной плите шлифпорошком с керосином;

проверка и шлифование контрольных сторон блока под угольник;

настройка рентгенгонометра с помощью эталона и регулирование его в процессе работы;

ведение журнала настройки;
смена приспособления под заданный угол среза;
чистка и смазка рентгенгонометра.

328. Должен знать:

принцип работы и правила технической эксплуатации рентгенгонометра;
правила настройки рентгенгонометра и смены приспособлений;

правила и принцип определения углов среза кристаллов и пластин пьезокварца с помощью рентгенгонометра;

порядок поправок, допуски на определение углов, способы ориентирования и подшлифовки блоков и пластин водорастворимых кристаллов;

основы электро- и радиотехники в объеме выполняемой работы.

329. Примеры работ:

1) кристаллы и пластины пьезокварца - определение с помощью рентгенгонометра ориентировки срезов по максимуму дифракционной кривой с точностью ± 3 минуты по условной оси Z, ± 10 минут - по условной оси X(Y);

2) пластины кварцевые - ориентирование по углу среза с допусками $\pm 3'$ $\pm 10'$ и разбраковка их; запись угловых поправок для исправления;

3) секции и блоки - ориентирование по углу среза с допуском $\pm 10'$

Параграф 2. Рентгенгонометрист, 3-й разряд

330. Характеристика работ:

ориентирование пьезокварцевых пластин с помощью рентгенгонометра с точностью до $1'$ 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 $\pm 3'$ на шлифовальном станке;

проверка рентгенгонометра по эталону атомных плоскостей.

331. Должен знать:

устройство, принцип работы и правила технической эксплуатации шлифовальных станков;

устройство рентгенгонометра;

марки и назначение шлифовальных порошков;

правила наклеивания пьезокварцевых пластин на платы по кристаллографическим осям;

назначение и применение измерительных инструментов (шаблон, микрометр, лекальный угольник и линейка, концевые меры длины);

основные свойства пьезокварца;

способы ориентирования пьезокварцевых пластин с помощью рентгенгонометра и подшлифовка по заданным углам на шлифовальном станке; кристаллографию пьезокварца в объеме выполняемой работы.

332. Примеры работ:

1) кристаллы, галька, блоки, пластины пьезокварца - определение с помощью рентгенгонометра ориентировки срезов по максимуму дифракционной кривой с точностью ± 1 минута по условной оси Z, ± 5 минут - по условной оси X(Y);

2) пластины кварцевые - исправление угла среза методом подшлифовки с точностью ± 2 минуты по условной оси Z, ± 5 минут - по условной оси X(Y); ориентирование по углу среза с допуском $\pm 1' \dots \dots \pm 3'$.

Параграф 3. Рентгенгонометрист, 4-й разряд

333. Характеристика работ:

подготовка образцов для рентгеновского анализа;

ориентирование пластин рентгенгонометром с точностью до $30''$;

наклеивание пластин на платы по кристаллографическим осям и подшлифовка по заданным углам;

периодическая проверка "0" - счетчика и "0" - образца и корректировка их;

частичная юстировка установки.

334. Должен знать:

способы ориентирования рентгенгонометром и подшлифовки по заданные углам на шлифовальном станке;

проверку "0" - счетчика и образца; марки и назначение шлифовальных порошков;

назначение и применение измерительных инструментов (шаблон, микрометр, лекальные угольник и линейка, концевые меры длины);

основные понятия физики, электроники и кристаллографии в объеме выполняемое работы.

335. Примеры работ:

1) кристаллы, блоки, секции пьезокварца - определение с помощью рентгенгонометра ориентировки срезов методом "узкой вилки" с точностью ± 2 минуты;

2) секции, блоки пьезокварца - исправление угла среза методом подшлифовки с точностью ± 2 минуты по условной оси Z, ± 3 минуты - по условной оси X (Y).

Параграф 4. Рентгенгонометрист, 5-й разряд

336. Характеристика работ:

определение с помощью рентгенгонометра ориентировки косых и двоякокосых срезов с точностью до 15 секунд;

ориентирование переходных блоков под двоякокосые срезы;

вычисление величины и знака угловых поправок;

измерение кварцевых пластин с точностью 10-15 секунд методом "узкой вилки";

определение ориентации по заданной плоскости и периодическая проверка правильности ориентации по эталону-слитку с заданной атомной плоскостью;

юстировка установки, включая юстировку гониометрической головки, поправку целей трубки и счетчика;

установка и крепление кристаллодержателей.

337. Должен знать:

схему рентгеновского аппарата;

правила настройки рентгеновской установки и гониометрического устройства при проведении рентгеноспектрального анализа;

влияние вертикальной расходимости отраженного рентгеновского луча на точность измерения кварцевых пластин;

методику вычислений расчетных углов установок рентгенгонометра разных срезов;

приемы работы с биссектором на шкалах, градуированных в сотых долях градуса;

юстировку установки;

основные понятия физики и оптики.

338. Требуется среднее профессиональное образование.

339. Примеры работ

1) кристаллы, блоки, пластины пьезокварцевые - определение с помощью рентгенгонометра ориентировки срезов методом "узкой вилки" с точностью ± 10 секунд по условной оси Z, ± 1 минуты - по условной оси X(Y);

2) пластины пьезокварцевые - исправление угла среза методом подшлифовки с точностью ± 30 секунд по условной оси Z, ± 1 минуты - по условной оси X(Y);

3) произвольный срез пьезокварца - экваториальные измерения с точностью ± 30 секунд.

30. Рентгеномеханик

Параграф 1. Рентгеномеханик, 4-й разряд

340. Характеристика работ:

контроль состояния механической, электрической части рентгеновского оборудования;

выявление и устранение неисправностей в работе оборудования;

текущий ремонт и регулирование работы рентгеновского аппарата и рентгеновских трубок.

341. Должен знать:

устройство механической и электрической части рентгеновского оборудования;

принцип работы рентгеновского аппарата;

режимы работы рентгенотрубок;

слесарное и электромонтажное дело и способы ремонта электронной аппаратуры:

основы электротехники и рентгенотехники.

342. Примеры работ:

1) промышленная рентгеновская установка типа РУП - сборка, разборка, прогон;

2) рентгенотелевизионный микроскоп МТР-3И, МТР-4 - электрорегулировка генератора разверток, синхрогенератора, видеоусилителя, блоков питания;

3) рентгенотелевизионный микроскоп МТР-6 - проверка на вакуум узлов и деталей вакуумной системы течеискателя;

4) трубки рентгеновские - центровка по деталям;

5) установки типа "УРС", "Ригаку", ПГ-30, ДРК-2 - ремонт и наладка.

Параграф 2. Рентгеномеханик, 5-й разряд

343. Характеристика работ:

наладка и монтаж рентгеновских установок и оборудования;

тренировка и введение в режим рентгеновских установок после текущего ремонта;

прокладка силовой, осветительной линии и линии сигнализации;

средний ремонт обслуживаемого оборудования.

344. Должен знать:

конструкцию и принципы работы различных рентгеновских аппаратов и установок;

режимы работы рентгеновских трубок различных систем и конструкций;

слесарное и электромонтажное дело и способы ремонта электронной аппаратуры;

сроки производства среднего ремонта обслуживаемого оборудования; основы электроники.

345. Примеры работ:

1) микроскоп МТР-6 рентгенотелевизионный - механическая регулировка вакуумных узлов; электромеханическое регулирование узлов дистанционного управления и механизма подъема; электрорегулирование источников смещения, отдельных блоков стойки питания;

2) микроскоп МТР-3И, МТР-4 рентгенотелевизионный - комплексная настройка и ремонт при эксплуатации; электромеханическое регулирование рентгеновских блоков; комплексная настройка и ремонт телевизионного тракта;

3) промышленная рентгеновская установка типа РУП - электромеханическая регулировка.

Параграф 3. Рентгеномеханик, 6-й разряд

346. Характеристика работ:

установка, наладка и монтаж рентгеновских установок и оборудования всех типов;

юстировка рентгеновских камер всех систем;

эксплуатация рентгеновских установок в заданных исследователями режимах

;

сложный ремонт рентгеновских камер и установок, в том числе прецизионных;

капитальный ремонт оборудования лаборатории рентгеноструктурного и рентгеноспектрального анализа.

347. 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 сложных деталей;

физические основы метода рентгеноструктурного анализа.

348. Требуется среднее профессиональное образование.

349. Примеры работ:

1) дифрактометры различных типов - обслуживание, наладка, ремонт;

2) "Дрон-1" - наладка и ремонт;

3) "Микрофлекс" - обслуживание, наладка;

4) микроскоп МТР-6 рентгенотелевизионный - комплексная настройка и ремонт в процессе эксплуатации, электрорегулирование ЭОС и вакуумной системы;

5) микроскоп МТР-3И; МТР-4, МТР-6 - электрорегулирование рентгеновских блоков, стойки питания и отдельных блоков; механическое регулирование источников рентгеновского излучения.

31. Ретушер прецизионной фотолитографии

Параграф 1. Ретушер прецизионной фотолитографии, 1-й разряд

350. Характеристика работ:

ретушь негативов на маркировочные матрицы и товарные знаки;

закраска ретушерной краской точек и царапин, удаленных от края элементов;

заделывание на негативах ярких пятен под общий тон.

351. Должен знать:

принцип получения фотографического изображения;

способы ретуширования на несложных негативах, изготовленных на пленке, точек и царапин с помощью кисточки.

352. Примеры работ:

1) негативы товарных знаков и маркировочных матриц - заделка точек и царапин с помощью технической краски и кисточки;

2) фотошаблоны схем описей с ненасыщенным текстом – ретушь;

3) фотошаблоны шильдиков - ретушь текста со шрифтом № 5.

Параграф 2. Ретушер прецизионной фотолитографии, 2-й разряд

353. Характеристика работ:

ретушь негативов, изготовленных на стекле и пленке, по указанию ретушера более высокой квалификации;

определение дефектов негативов микросхем, изготовленных на стекле и пленке;

заправка инструмента (колонковая кисть) для ретуширования.

354. 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.

355. Примеры работ:

1) негативы микросхем - закраска точек и царапин кисточкой;

2) негативы маркировочных матриц и плат - закраска дефектов кисточкой и подчистка скальпелем;

3) фотошаблоны схем, описей с рисунком средней насыщенности - ретушь.

Параграф 3. Ретушер прецизионной фотолитографии, 3-й разряд

356. Характеристика работ:

техническая ретушь негативов и диапозитивов микросхем, изготовленных на стекле и пленке, с помощью микроскопа;

устранение на негативах и диапозитивах микросхем дефектов фотографии (точек, царапин и так далее), удаленных от края элементов на 0,2 мм;

исправление кисточкой дефектов края на негативах и диапозитивах, не требующих высокой точности.

357. 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.

358. Примеры работ:

- 1) негативы и диапозитивы плат - микроисправление элементов схемы (соединение обрывов, выравнивание края);
- 2) негативы и диапозитивы матриц и плат микросхем - исправление дефектов;
- 3) рисунок или схема - исправление дефектов;
- 4) фотошаблоны рабочие и контрольные - ретушь маркировочной краской с помощью микроскопа.

Параграф 4. Ретушер прецизионной фотолитографии, 4-й разряд

359. 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.

360. Должен знать:

принцип воспроизведения штрихового черно-белого изображения оригиналов ;

технику прорезки линий, а также нанесения надписей и отдельных знаков на негативах и диапозитивах;

правила заточки инструмента (скальпеля).

361. Примеры работ:

1) негативы и диапозитивы микросхем типа "Тропа" - устранение всех дефектов;

2) негативы и диапозитивы всех экспериментальных микросхем - устранение всех дефектов;

3) негативы ППМ - ретушь промежуточных и рабочих негативов.

Параграф 5. Ретушер прецизионной фотолитографии, 5-й разряд

362. Характеристика работ:

ретушь особо 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 мк (работа под микроскопом).

363. 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.

364. Примеры работ:

- 1) вуаль - устранение на светлых тонах;
- 2) негативы и диапозитивы типа "Микро", "Сегмент" - устранение дефектов края (неровность, зазубрины) с точностью до 5 мкм;
- 3) схема печатная - 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.

32. Сборщик изделий электронной техники

Параграф 1. Сборщик изделий электронной техники, 1-й разряд

365. Характеристика работ:

сборка простых кварцевых держателей и пьезорезонаторов;
лужение основания, стоек, выводов;
запрессовка в основание кварцевых держателей, контактных выводов в металлических съемных пресс-формах;
гравировка колпака на гравировальном станке по копирам;
зачистка контактов;
подготовка приспособлений, простейших сборочных и измерительных инструментов к работе.

366. Должен знать:

основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования;
назначение и условия применения приспособлений, сборочных и измерительных инструментов;
виды и назначение кварцевых держателей, пьезорезонаторов и другое изделий электронной техники.

367. Примеры работ:

1) пьезорезонаторы - монтаж пьезоэлементов простых конструкций с посадкой пьезоэлементов в держатель, зачисткой пятен коллоидного серебра, вырубкой шайб припоя, промывкой пьезорезонаторов.

Параграф 2. Сборщик изделий электронной техники, 2-й разряд

368. Характеристика работ:

сборка пьезорезонаторов и изделий на основе пьезоэлементов на полуавтоматах, приспособлениях и вручную с обеспечением прочности монтажа и надежности контактов;

сборка узлов 1-3 типов полупроводниковых приборов с применением завальцовки, запрессовки и приварки;

сборка индикаторов, состоящих из небольшого количества деталей, дополнительная герметизация индикатора, резка поляроидной пленки с помощью приспособлений;

армирование керамических плат микросхем на ручных прессах;

установка выводов в отверстия втулок и плат, установка подложек микросхем в приспособление и нанесение точек эпоксидного клея в места приклеивания;

подготовка деталей к работе: проверка на соответствие сопроводительному листу, обезжиривание, протяжка и пайка выводов;

нанесение контактов на пьезорезонаторную пластину способом вжигания, изготовление серебряносодержащей пасты для вжигания контактов;

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.

369. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов;

номенклатуру собираемых изделий, технические требования, предъявляемые к ним;

методы ориентировки и склеивания кристаллических пластин и приклеивания выводов;

параллельный и последовательный способы соединения пластин;

методы и приемы пайки;

устройство и правила эксплуатации сушильных шкафов;

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.

370. Примеры работ:

- 1) баллоны - запрессовка прокладки; сборка и сварка кристаллодержателя с трубкой; контроль на приспособлении;
- 2) датчики термопарные - прессование, пайка, сборка;
- 3) диоды, триоды, транзисторы - загрузка кассет и разгрузка;
- 4) детекторы - закрепление смолой;
- 5) изделия типа "Вибратор", "Звонок" - сборка;
- 6) индикаторы жидкокристаллические, состоящие из 2-х электродов - сборка;
- 7) индикаторы катодно-люминесцентные - штенгелевка плоских баллонов (стеклоцементом);
- 8) катушки для видеоманитофона - склеивание чашек;
- 9) катушки ММТИ - нанесение эпоксидной смолы;
- 10) корпуса интегральных схем - обжим выводов;
- 11) микросхемы - приклеивание, закорачивание выводов; обрезка рамки основания корпуса; нанесение метки на основание корпуса;
- 12) ножки, баллоны - сборка;
- 13) ниппели - сборка с керамической втулкой; завальцовка, развальцовка в корпусе;
- 14) поляроидная пленка - снятие защитной пленки;
- 15) пьезорезонаторы - монтаж и сборка;
- 16) резонаторы кварцевые с основной частотой до 25000 кГц - сборка пьезоэлемента с кварцедержателем;
- 17) резонаторы пьезокварцевые герметизированные - пайка держателей;
- 18) сердечники - приклеивание прокладок;
- 19) схемы твердые - отливка оснований корпусов в сдвоенных пресс-формах;
- 20) трубки коваровые - запрессовка во фланец;
- 21) транзисторы - монтаж на шайбу;
- 22) транзисторы и диодные блоки микросхем типа "Тропа" - приклейка;
- 23) фланцы, серебряные кольца - вырубка на прессе;
- 24) чашки и кольца ферритовые - нанесение клея на внутреннюю и наружную поверхность;
- 25) штифты - сборка с контактной проволокой, запрессовка в корпусе; установка в корпус по осциллографу.

Параграф 3. Сборщик изделий электронной техники, 3-й разряд

371. Характеристика работ:

сборка деталей и узлов полупроводниковых приборов, пьезорезонаторов различных типов и сборка изделий 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;

склеивание пьезопакетов параллельным и последовательным соединением;

склеивание пластин с помощью расплавленной сегнетовой соли, шеллака и специальной замазки;

приготовление выводов из многожильного провода и фольги и их приклеивание и припаивание;

измерение пьезопластин и пьезопакетов мерительным инструментом;

армирование керамических плат микросхем на полуавтоматах, приклеивание микросхем на основе ситалла с пассивными элементами к металлическим основаниям, приклеивание полупроводниковых приборов на ситалловую подложку микросхем;

герметизация микросхем в металло-стеклянных корпусах способом пайки с применением оловянно-свинцовых припоев и спиртоканифольного 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 мк;

установление рациональной последовательности сборки деталей и узлов;

определение качества сборки визуально и с помощью измерительных приборов;

настройка и регулирование электроизмерительных приборов в процессе измерения;

определение качества деталей и узлов, поступающих на сборку, регулирование режимов сборки.

372. Должен знать:

устройство, систему управления, правила настройки сборочных автоматов и агрегатов;

последовательность и способы сборки деталей и узлов;

назначение и основные свойства применяемых при сборке деталей и узлов;

основные электрические параметры собираемых узлов, деталей;

назначение и правила пользования контрольно-измерительными инструментами;

методы армирования керамических плат микросхем;

правила крепления, монтаж микросхем;

основные приемы подналадки оборудования;

способы приготовления клея на основе эпоксидных смол;

основные свойства применяемых материалов;

основные понятия по электро- и радиотехнике.

373. Примеры работ:

1) арматура собранная - резка блоков кристаллодержателей;

2) баллоны, колбы - сборка (сварка) с ножкой;

3) бусы стеклянные - напаивание на платинитовый вывод с точностью $\pm 0,5$ мм

;

4) вывод платинитовый - вваривание в стеклоштабик с допуском $\pm 0,3$ мм;

5) детекторы - контактирование (сварка) иглы с кристаллом; ввод держателя с контактной пружиной в баллон;

6) держатели, кристаллы, выводы, бусы, стеклотрубки, таблетки, фланец, кольца, узлы полупроводниковых приборов, электроды коллектора, блоки арматуры, детали, терристоры, платы - загрузка кассет на вибраторе или с помощью приспособлений;

7) диоды, триоды - индирование, оловянирование плющенко; осаждение индиевого шарика; формование, сборка арматуры;

8) изделия средней сложности на основе искусственно выращенного кварца - сборка;

9) индикаторы катодно-люминесцентные - контактирование выводов контактолом; нанесение изоляционных полос (стеклоцементом);

10) индикаторы жидкокристаллические - сборка и приклейка выводов;

11) индикаторы жидкокристаллические для электронных часов - ориентированная загрузка сигнальных и знаковых электродов и герметизация клеем;

12) корпуса БИС - сборка;

13) кристаллодержатель - сборка основания, приваривание к ножке;

14) микросхемы - ручная посадка кристалла в корпус; укладка в кассеты и приклеивание подложки к рамке выводной; обрубка контура основания и гибка выводов; герметизация пайкой; сборка металлостеклянных оснований; установка и ориентирование собранного основания;

15) микротрансформаторы - приклеивание катушки к плате с ориентацией выводов; приклеивание колпачка к плате;

16) ножки полупроводниковых приборов - подрезка и расплющивание траверс;

17) основание металлокерамического корпуса - сборка под пайку;

18) пластины из клеевой пленки - изготовление;

19) платы типа "Трапеция", "Тропа" - армирование;

20) плитки кварцевые - склеивание в пакеты;

21) приборы полупроводниковые - вплавление стеклоизолятора и коллекторного вывода; припаивание вывода к изолятору; сварка стеклоизоляторов;

22) пьезорезонаторы бескаркасные и миниатюрные - монтаж и сборка;

23) резонаторы кварцевые с частотой до 125 МГц по 3 и 5 гармоникам - сборка пьезоэлемента с кварцедержателем;

24) резонаторы пьезокварцевые - монтаж пьезоэлементов;

25) стеклоизоляторы - сварка, припаивание вывода к изолятору;

26) транзисторы - монтаж перехода на ножку, герметизация транзистора пресс-материалом;

27) триоды - сборка ножки;

28) трубки атомно-лучевые, элементы ОКГ активные - армирование;

29) узлы диода - приклеивание кристалла к крышке, кристалла с крышкой к кольцу под микроскопом; припаивание кристалла к пьедестальчику с крышкой под микроскопом; припаивание пьедестальчика к крышке под микроскопом;

30) узел металлического корпуса - сборка;

31) фильтры типа "Поток" и "Приемник" - сборка;

32) фотосопротивления - обработка и сборка корпусов;

33) электроды - разделение на электроискровой установке.

Параграф 4. Сборщик изделий электронной техники, 4-й разряд

374. Характеристика работ:

сборка всех типов микросхем с применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;

сборка деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;

сборка опытных полупроводниковых приборов и электронных приборов точного времени;

сборка узлов квантовых генераторов с выверкой и подгонкой деталей;

сборка индикаторов сложной конструкции с большим количеством деталей и межэлектродным расстоянием;

проверка и 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.

375. Должен знать:

принцип действия и правила наладки обслуживаемого оборудования;

назначение, устройство и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов;

конструкцию специальных и универсальных приспособлений;

технологии сборки;

назначение свариваемых узлов и изделий;

методику определения качества сварки;

назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;

способы крепления оптических элементов в деталях несущей конструкции;

основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов;

виды брака;

квалитеты;

расчеты по формулам и таблицам для выполнения установленных работ;

основные законы электро- и радиотехники;

основы физики, оптики и кристаллографии.

376. Примеры работ:

1) биморфные пьезорезонаторы - соединение пьезокварцевых пластин и монтаж в держателе;

2) выводы со стеклом - вваривание 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 на основе искусственно выращенного кварца - сборка;
- 7) индикаторы цифро-знаковые - приклеивание твердых схем токопроводящим клеем;
- 8) индикаторы жидкокристаллические с металлическими и ленточными выводами, индикаторы катодно-люминесцентные - сборка;
- 9) индикаторы жидкокристаллические для электронных часов - сборка ячеек индикаторов в приспособление для склеивания;
- 10) корпуса микросхем - установка в гнезде копира;
- 11) микросхемы ДМП - наклеивание, напаивание кристаллов на основание; посадка в корпус; герметизация пайкой и роликовой сваркой, склеиванием;
- 12) микросхемы интегральные - пайка косвенным нагревом проводников и выводов активных элементов к облуженным контактным площадкам платы и выводам основания; приваривание вспомогательных перемычек к корпусу;
- 13) микросхемы типа "Тротил" - пайка полупроводниковых приборов с шариковыми выводами к плате;
- 14) ножка - приваривание базового вывода на автомате; ориентированная посадка кристалла; обрезка коротких выводов;
- 15) оптические квантовые генераторы - сборка узлов;
- 16) опытные приборы - сборка и наладка юстировочного приспособления;
- 17) основания металлокерамических корпусов - сборка;
- 18) подложки ситалловые (платы) - приклеивание к основанию на полуавтомате;
- 19) полупроводниковые приборы в микромодульном исполнении - трафаретная загрузка кассет, электродов, эмиттера и базы; припайка выводов; приварка собранной арматуры; сварка арматуры с баллонов;
- 20) приборы электронные точного времени - сборка;
- 21) пьезорезонаторы повышенной прочности - термокомпрессионная сварка тонкой золоченой проволоки к пьезокварцевой пластине; монтаж вибратора в кристаллодержатель;
- 22) сборные единицы - сборка пайкой с использованием деталей толщиной менее 300 мкм;
- 23) специальные радиодетали - сборка вручную или на автоматах и полуавтоматах;
- 24) транзисторы - напаивание блока арматуры; напаивание кристаллов на держатель; припайка базового вывода; присоединение электродных выводов (под микроскопом);
- 25) триоды - сборка и запрессовка; монтаж и пайка на микроплате; присоединение электродных выводов (под микроскопом);
- 26) фильтры пьезокерамические типа "Поиск" и "Ряд-П" - сборка.

Параграф 5. Сборщик изделий электронной техники, 5-й разряд

377. Характеристика работ:

сборка узлов микросхем и квантовых генераторов различных типов;

сборка опытных микросхем;

сборка индикаторов сложной конструкции с применением оптических устройств;

сборка аналоговых многогранных сложно-фигурных индикаторов и экспериментальных индикаторов;

сборка и монтаж пьезокварцевых датчиков и их узлов;

сборка и монтаж микроминиатюрных, прецизионных и бескаркасных пьезорезонаторов сложных типов;

сборка миниатюрных фильтровых и генераторных резонаторов с повышенными требованиями к механическим воздействиям;

определение зазора в индикаторе, определение толщины пленочных покрытий;

подбор оптимальных режимов обработки, поднастройка параметров режима обработки на обслуживаемом оборудовании.

378. Должен знать:

назначение, принцип действия и условия эксплуатации обслуживаемого оборудования;

последовательность и способы сборки экспериментальных образцов изделий электронной техники;

назначение деталей и узлов в собираемых приборах;

приемы монтажа деталей для вакуумно-плотного соединения путем пайки и сварки;

способы вакуумно-плотных соединений деталей;

назначение, устройство и правила пользования оптическими приборами;

способы проверки узлов на герметичность;

теоретические вопросы в объеме типовой программы обучения.

379. Примеры работ:

1) выводы активных элементов в схемах типа "Сегмент-П" - приваривание;

2) генераторы квантовые - сборка с установкой активного элемента;

3) датчики давления и линейных ускорений - полная сборка;

4) диодные матрицы - посадка 2-х и более кристаллов на одно основание;

5) индикаторы матричного типа - сборка;

6) индикаторы жидкокристаллические для электронных часов - сборка 6-ти и более функциональных индикаторов;

7) микросхемы 3-й и высшей степени интеграции - посадка кристаллов на основание и рамку выводную;

8) микросхемы - пайка конденсаторов к пассивной плате; приклеивание бескорпусных навесных элементов на тонкопленочную пассивную плату под микроскопом;

9) микрогенераторы - монтаж и сборка;

10) ОКГ всех типов - точная юстировка оптических резонаторов, настройка и испытание;

11) пьезорезонаторы микроминиатюрные, прецизионные, бескаркасные, прецизионные с воздушным зазором - полная сборка и монтаж;

12) схемы твердые - сборка в бескорпусном оформлении; приклеивание кристалла компаундом;

13) схемы интегральные - сборка импульсной сваркой с самостоятельной наладкой и выбором режимов;

14) трубки атомно - лучевые - юстировка; измерение точности настройки резонатора;

15) фотосмесители - сборка и юстировка;

16) юстировочный узел ОКГ с пьезокерамическим элементом - сборка и настройка.

Параграф 6. Сборщик изделий электронной техники, 6-й разряд

380. Характеристика работ:

сборка сложных узлов квантовых генераторов различных типов;

сборка квантовых генераторов и настройка резонаторов;

измерение параметров активных элементов.

381. Должен знать:

последовательность и способы сборки сложных опытных серийных квантовых генераторов различных типов;

детали и узлы собираемых приборов;

способы точной настройки резонатора и подборки зеркал;

способы подбора оптимальных режимов оптических квантовых генераторов;

правила пользования измерителями мощности;

правила работы с вредными и взрывоопасными веществами.

382. Примеры работ:

1) оптические квантовые генераторы различных типов - сборка узлов;

2) опытные приборы - сборка и настройка;

3) оптические квантовые генераторы - сборка прибора и измерение параметров;

4) ОКГ - прецизионная настройка и испытание различных типов ОКГ повышенной сложности;

5) трубки атомно-лучевые - настройка и измерение параметров.

33. Сортировщик изделий, сырья и материалов

Параграф 1. Сортировщик изделий, сырья и материалов, 1-й разряд

383. Характеристика работ:

сортировка по технологическим инструкциям керамических и ферритовых деталей после литья, обжига, шлифования по внешнему виду на отсутствие недоливов, раковин, трещин, сколов, пузырей и другое;

сортировка пьезокварцевых пластин с помощью микрометрического инструмента;

подсчет пластин;

группировка пластин по толщине и контурным размерам для дальнейшей обработки.

384. Должен знать:

наименование, назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных инструментов;

способы группировки пьезокварцевых пластин;

основные виды дефектов.

385. Примеры работ:

1) блоки-переходники - сортировка после пайки;

2) детали керамические - сортировка по внешнему виду;

3) предохранители стеклянные - сортировка после пайки;

4) экраны ПЛК-7, 9 - сортировка по внешнему виду на отсутствие трещин, вмятин.

Параграф 2. Сортировщик изделий, сырья и материалов, 2-й разряд

386. Характеристика работ:

сортировка готовых приборов, пластин, кристаллов, пьезокварца по внешнему виду;

сортировка пластин по толщине с помощью измерительных инструментов (индикаторная головка, микрометр, штангенциркуль);

классификация приборов, пластин, кристаллов по типам, размерам, толщине и по несложным видам брака (сколов, проколов, трещин и так далее);

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 инструментов;

раскалибровка изделий по электрическим параметрам на приборах;

определение пределов допусков по таблицам;

выявление по приборам дефектов изделий.

387. Должен знать:

наименование, назначение и принцип действия обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения приспособлений и контрольно-измерительных инструментов для ведения процесса 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;

технические документацию и чертежи на сортируемые изделия.

388. 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 - сортировка по внешнему виду и геометрическим размерам;

4) детали и изделия керамические и ферритовые - сортировка по внешнему виду и геометрическим размерам;

5) детали комплектующие для модульных трансформаторов - сортировка по внешнему виду и геометрическим размерам;

6) конденсаторы всех видов (готовые) - сортировка по внешнему виду с выборочной проверкой размеров;

7) конденсаторы КТЧ-1Т, ММКТ - сортировка с измерением наличия контакта выводов ротора и статора;

8) конденсаторы КПК-1 - сортировка готовых конденсаторов по внешнему виду с измерением параллельности плоскостей конденсаторов по лекальной линейке;

9) магниты (детали) МБА и МБИ - разбраковка по внешнему виду;

10) металлизированная бумага, пленка - сортировка по внешнему виду и геометрическим размерам;

11) микроплаты - сортировка на просвет;

12) микросхемы, диодные и транзисторные матрицы - разбраковка по внешнему виду; сортировка по наличию выводов; укладка в тару;

13) панели (готовые) - сортировка с выборочной проверкой размеров и механических характеристик;

- 14) пластины полупроводниковых материалов - сортировка по толщине, клину, прогибу с помощью индикаторной головки;
- 15) пленка керамическая - разбраковка на световых установках;
- 16) резисторы мощностью от 0,05 до 10 Вт - раскалибровка по геометрическим размерам и внешнему виду;
- 17) предохранители керамические - сортировка после пайки;
- 18) стеклотрубки - сортировка по наружному и внутреннему диаметру и внешнему виду;
- 19) триоды, диоды, кристаллы, арматура собранная - сортировка по внешнему виду;
- 20) ферриты марганец-цинковые - разбраковка по внешнему виду и геометрическим размерам вручную.

Параграф 3. Сортировщик изделий, сырья и материалов, 3-й разряд

389. Характеристика работ:

сортировка кристаллов по группам толщины 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 и кристаллов по типам и видам и группировка их по кристаллофизическим признакам с помощью специальных приспособлений и измерительных приборов;

настройка электроизмерительных приборов и установок сортировки на заданные параметры.

390. Должен знать:

устройство и способы подналадки оборудования, применяемого при сортировке и раскалибровке;

устройство и принцип действия контрольно-измерительных инструментов и приборов;

правила настройки приборов и установок на заданные параметры;

назначение пьезокварцевых пластин;

основные понятия по кристаллофизике;

технические условия и ГОСТы на размеры и параметры сортируемых изделий;

электротехнику и радиотехнику в объеме выполняемой работы.

391. Примеры работ:

1) заготовки керамических конденсаторов, газопоглотители, детали вакуумных приборов - сортировка по геометрическим размерам и внешнему виду ;

2) заготовки металлокерамических корпусов (платы) - разбраковка по внешнему виду под микроскопом;

3) изделия ферритовые - разбраковка по внешнему виду и геометрическим размерам на конвейерной линии;

4) изделия из различных керамических масс и стекла - раскалибровка по геометрическим размерам и внешнему виду различным измерительным инструментом;

5) конденсаторы керамические подстроечные, стеклокерамические - сортировка;

6) конденсаторы керамические малогабаритные и их заготовки - сортировка по внешнему виду на соответствие образцам с применением микроскопа;

7) кристаллы - измерение габаритных размеров на шатографе; сортировка кристаллов по толщине по группам через 5 мкм; разбраковка по внешнему виду и укладка в тару;

8) корпуса металлокерамические - разбраковка с применением микроскопа после пайки и гальванопокрытия; замер размеров отслоений, смещения ободка и контактных площадок;

9) корпуса для интегральных схем - разбраковка;

10) кольца диода - сортировка (разбраковка) по группам под микроскопом;

11) микросхемы - разбраковка по внешнему виду корпусов; контроль габаритных размеров, проверка качества маркировки;

12) микроплаты, платы, микротрансформаторы - сортировка под микроскопом на отсутствие трещин;

13) резисторы различных типов и мощностей - раскалибровка по геометрическим размерам, параметрам и внешнему виду вручную и на автоматах ;

14) резисторы проволочные - сортировка под микроскопом после намотки;

15) секции пленочные - сортировка и подпрессовка секций на автомате;

16) стеклоизделия электровакуумного производства - сортировка по внешнему виду и геометрическим размерам;

17) слюда (серебряная и несеребряная) - сортировка по толщине и внешнему виду;

18) трубки ТШ, ВС, БЛП - сортировка на автоматах типа "Акор";

19) ферриты марганец-цинковые - разбраковка по магнитной проницаемости на полуавтомате ПРФК и автомате АРФК;

20) ферритовые сердечники - разбраковка по высоте на калибраторе с помощью индикатора.

Параграф 4. Сортировщик изделий, сырья и материалов, 4-й разряд

392. Характеристика работ:

сортировка нескольких типов полупроводниковых приборов специального назначения по внешнему виду;

сортировка кристаллов, пластин полупроводниковых материалов на установках в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режиме работы по группам толщины с точностью ± 1 мкм;

сортировка деталей и узлов полупроводниковых приборов по внешнему виду и размерам с точностью $\pm 0,1$ мкм с применением измерительных инструментов и оптических приборов;

разбраковка и сортировка блочков пьезокварца по типам и видам;

определение направления больших и малых граней в кристаллах и блочках, отсутствие зон роста;

настройка и перестройка установок сортировки по эталону, проверка точности эталона на оптиметре.

393. Должен знать:

устройство, настройку, перестройку и способы наладки обслуживаемых установок;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов и инструментов;

технические условия на искусственно выращенной кварц;

типы и виды блочков пьезокварца и их назначение;

особенности роста кристаллов;

особенности морфологии кристаллов искусственного кварца;

требования нормативно-технической документации по классификации дефектов изделий.

394. Примеры работ:

1) блоки кварцевые (секции кварцевые ориентированные; пластины кварцевые специальные; бруски кварцевые звукопроводящие) - сортировка;

2) изоляторы П-образные - разбраковка по внешнему виду и геометрии;

3) пластины кремния, германия - сортировка по толщине, по группам;

4) стержни, штабики, пластины, знаки - разбраковка, сортировка по группам;

5) стеклотрубки, баллоны, держатели, выводы - сортировка по внешнему виду и размерам.

34. Сушильщик деталей и приборов

Параграф 1. Сушильщик деталей и приборов, 1-й разряд

395. Характеристика работ:

сушка в сушильных шкафах, печах, в термостатах керамических заготовок, деталей, узлов, собранных конденсаторов после промывания, окраски, маркировки;

регулирование температуры сушки с помощью дистанционных потенциометров и контактных термометров, термопар, термогальванометров, пирометров, вытяжной и приточной вентиляции;

установка изделий в кассеты, диски, рейки, рамки;

установка кассет в сушильные камеры с выдержкой в течение заданного времени при установленной температуре сушки.

396. Должен знать:

устройство и правила обслуживания сушильными печей, шкафов, термостатов и приборов для регулирования температуры сушки;

назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов и инструментов;

типоразмеры керамических заготовок, деталей, узлов, собранных конденсаторов;

режимы сушки, способы определения качества сушки.

397. Примеры работ:

1) блоки арматуры после травления - сушка;

2) блоки-переходники - сушка после лакировки с регулированием режимов сушки;

3) заготовки керамических конденсаторов - сушка в сушильном шкафу с электрообогревом;

4) детали из керамики ОБ-1 - сушка;

5) дроссели и трансформаторы (малогабаритные) - сушка в сушильных шкафах, на терморadiационных установках;

6) конденсаторы всех видов - сушка после окраски, лакировки и маркировки в электросушильных шкафах;

7) микроплаты - сушка после пайки, мойки, лакировки;

8) ножка, собранная после освежения и промывания - сушка;

9) панели ламповые керамические - сушка после склеивания, после маркировки;

10) радиодетали - сушка в сушильных шкафах и горизонтальных сушилках с электрообогревом;

11) секции и изоляторы для бумажных проходных конденсаторов - сушка в термошкафу.

Параграф 2. Сушильщик деталей и приборов, 2-й разряд

398. Характеристика работ:

сушка конденсаторной бумаги, керамических заготовок, деталей, узлов, приборов, собранных конденсаторов в конвейерных электропечах непрерывного действия, на конвейерных установках с лампами инфракрасного излучения в термостатах, в сушильных шкафах;

сушка в сушильных шкафах собранных трансформаторов и дросселей для специальной аппаратуры после пропитки, шпаклевки, окраски, лакировки и маркировки.

399. Должен знать:

принцип действия, устройство и правила обслуживания конвейерных электропечей, установок инфракрасного излучения, конвейеров ультразвуковой сушки, трехкамерных сушильных шкафов;

назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов, режимы сушки деталей, переходов, сборок и закрытых приборов;

характеристику и свойства кремнийорганических лаковых покрытий;

точку росы;

зависимость между влажностью и точкой росы.

400. Примеры работ:

1) арматура микросхем - сушка в сушильных шкафах после маркировки, промывания; сушка на конвейерных установках с лампами инфракрасного излучения;

2) бумага конденсаторная для конденсаторов различных типов - сушка в трехкамерных электросушильных шкафах;

3) глина - сушка в сушильных барабанах, работающих на газовом топливе;

4) детали из керамики ОБ-1 металлизированные, из массы ВК 94-1 - сушка;

5) заготовки для конденсаторов - сушка в конвейерных сушилках;

6) изделия огнеупорные - сушка в туннельных сушилках;

7) изделия типа ТРИ -200, "Габарит", "Малютка", "Потенциал" и др; - сушка в сушильных шкафах, термостатах;

8) колпачки - промывка и сушка в воздухоочистительной установке;

9) корпуса стеклокерамические - подсушка стеклопасты на вертикальных и горизонтальных сушилках;

10) конденсаторы трубчатые керамические - сушка после серебрения в конвейерных электропечах;

11) конденсаторы различных типов - сушка после окраски, лакировки в конвейерных электропечах или на конвейерных установках с лампами инфракрасного излучения;

12) конденсаторы микромодульные - сушка в вакуумном шкафу для повышения стабильности;

13) микроплаты и полиэлементные платы - сушка после промывания и окраски;

14) микросхемы интегральные гибридные типа "Тропа", "Трапеция", "Посол" - сушка плат с активными элементами;

15) микротрансформаторы - промывание и сушка на воздухоочистительной установке, сушка в термостате;

16) ножка собранная - сушка в конвейерных печах;

17) огнеприпасы алудовые и плитки инфракрасного излучения - сушка в сушильных шкафах;

18) переходы - ультрафиолетовая сушка;

19) приборы и переходы полупроводниковые - сушка после травления и защиты;

20) резисторы постоянные углеродистые и металлизированные - сушка;

21) трансформаторы к катушки ТВС - сушка в сушильных шкафах.

Параграф 3. Сушильщик деталей и приборов, 3-й разряд

401. Характеристика работ:

сушка конденсаторной бумаги, деталей, приборов, переходов в вакуумных сушильных установках, в вакуумных шкафах и на полуавтоматических и автоматических линиях;

подготовка сушильной установки к работе;

проверка скорости движения конвейера;

включение обогрева и доведение температуры до заданной;

включение насосов для откачки воздуха, а также откачки его до установленного остаточного давления;

сушка деталей в течение заданного времени при установленном вакууме и заданной температуре;

контроль и регулирование режимов сушки с помощью контрольно-измерительных приборов (вакуумметр, манометр, амперметр, термометр) и регулирующей аппаратуры;

ведение журнала и составление сопроводительных паспортов;

сушка конденсаторной бумаги токами высокой частоты;

регулирование и поддержание постоянной величины обратной связи по таблице режимов;

регулирование установленных режимов с помощью приборов.

402. Должен знать:

устройство, систему управления, правила настройки вакуум-сушильных установок и высокочастотных установок;

правила применения токов высокой частоты для сушки диэлектриков;

правила подготовки к работе конвейера для сушки деталей, приборов, переходов;

регулирование подогрева, воздушных зазоров и скорости движения конвейера;

основные свойства влагопоглотителей (режим отжига, регенерации), влияние их на параметры и стабильность работы приборов;

требования к энергоносителям; измерительные приборы (ротаметры, психрометры, гигрометры и так далее);

единицы измерения вакуума;

методы стабилизации электрических параметров;

определение температурного режима камеры термостарения с учетом поправок и степени точности измерительных приборов.

403. Примеры работ:

1) бумага конденсаторная - сушка в вакуум-сушильных установках;

2) детали из керамики ОБ-1 - сушка в вакуум-сушильных установках;

3) микросборки - сушка в термостате после склеивания ситалловой подложки с выводной рамкой;

4) микротрансформаторы ИФМ - термоциклирование и выдержка в термостате;

5) приборы, переходы, детали полупроводниковые - сушка в вакуум-сушильных шкафах;

6) приборы полупроводниковые - термостарение;

7) приборы полупроводниковые, интегральные схемы, узлы и детали полупроводниковых приборов и интегральных схем - сушка после травления, окраски, маркировки, обезжиривания, фотолитографии и нанесения защитного покрытия;

8) резисторы - сушка на автоматических и механизированных линиях;

9) трансформаторы и дроссели - сушка на автоматических и механизированных линиях, в вакуум-сушильных установках.

35. Травильщик прецизионного травления

Параграф 1. Травильщик прецизионного травления, 2-й разряд

404. Характеристика работ:

травление, обезжиривание и нейтрализация деталей;

травление пластин полупроводниковых приборов и микросхем в кислотах, обработка в органических растворителях;

подготовка ванн для травления в кислотах и щелочах;

корректировка температуры ванн;

загрузка деталей в кассеты или наклеивание их в подставки для травления;

работа с электронагревательными приборами;

регулирование процессов травления по заданным режимам;
контроль процесса травления и определение качества травления при помощи измерительного инструмента;
сушка деталей;
обработка тары, оснастки, приспособлений и химической посуды для особо чистых реактивов в моющих растворах и органических растворителях;
предупреждение возникновения брака.

405. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей, принцип действия обслуживаемого оборудования;

устройство и правила эксплуатации однотипного оборудования для травления и обезжиривания;

назначение отдельных этапов процесса и последовательность их выполнения;

основные режимы травления, обезжиривания и очистки;

составы применяемых травильных и обезжиривающих растворов;

методы контроля чистоты поверхности;

применяемый контрольно-измерительный инструмент;

основные свойства кислот, щелочей, применяемых материалов, виды брака;

электротехнику и электрохимию в пределах выполняемой работы.

406. Примеры работ:

1) блоки пьезокварца, выводы, кожухи, накладки, детали и реле радиоизделий из черных, цветных металлов и сплавов - травление;

2) детали и эмиттеры фурудитовые - электрохимическое травление;

3) детали простые для магнетронов - химическое и электрохимическое травление;

4) детали корпусов полупроводниковых приборов - травление в органических растворителях и кислотах; промывание;

5) детали из нержавеющей и легированной стали - химическое полирование и травление;

6) детали с мелкой резьбой - травление;

7) изделия посудные (цилиндрические и плоские) и арматура к ним - травление;

8) изоляторы и баллоны кварцевые - травление в 100%-ной плавиковой кислоте;

9) кварцевые и кремниевые лодочки и кассеты - травление в плавиковой кислоте и хромовой смеси; промывание;

10) корпуса интегральных схем, блоки арматуры - травление, промывание, обезжиривание и сушка основания;

11) кристаллы пьезокварца - травление в плавиковой кислоте;

12) пластины, кристаллы германия, кремния и переходы - подготовка к травлению методом химико-динамического полирования после механическое обработки; химико-динамическое полирование в готовом травителе; травление пластины с одной стороны и защита другой стороны химически стойкими лаками; обезжиривание и промывание;

13) пластины - качественное промывание пластин перед фотолитографической обработкой и кипячением в кислотах (соляной, серной, азотной, плавиковой) и органических растворителях;

14) пластины кварцевые - промывка и кипячение в кислотах (соляной, серной, азотной) до травления и перед металлизацией;

15) пластины кварцевые плоские с двухсторонней сферой с частотой до 15 МГц - травление до заданной чистоты;

16) пластины кварцевые низкочастотные - травление;

17) пластины и слитки монокристаллического кремния - травление на установках в открытых ваннах;

18) проволока из различных металлов разного диаметра - химическое и электрохимическое травление и очистка;

19) скобы, шасси, спинки, планки, платы, основания и другие механические детали - травление;

20) слитки, прутки и отходы - травление;

21) спецприборы - химическая полировка выводов;

22) стакан спецприбора с вваренными выводами - травление;

23) стеклокомплекты - химическое обезжиривание;

24) элементы кристаллические шлифованные и полированные - химическая очистка.

Параграф 2. Травильщик прецизионного травления, 3-й разряд

407. Характеристика работ:

травление, химическая очистка деталей, диэлектриков, полупроводников, пластин и металлов до заданной толщины согласно технологической документации;

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 процесса растворения стального и молибденового кернов;

ведение процесса обработки в ультразвуковых ваннах;

промывание деталей на установке химико-динамического полирования;

настройка установки;

работа на микроскопах с целью определения качества поверхности при различных химических обработках;

приготовление электролитов и растворов травителей заданных концентраций; расчет и корректировка электролитов, фильтрация;

нейтрализация и регенерация отработанных электролитов и растворов;

определение скорости травления на контрольных деталях и корректировка времени травления;

определение отсутствия перекиси водорода, щелочей и кислот в промывной воде с помощью индикаторов.

408. Должен знать:

устройство и правила эксплуатации оборудования различных типов для травления;

устройство и правила эксплуатации установок ультразвуковой обработки;

устройство и правила работы на микроскопах, контрольно-измерительных инструментах;

значение качества травления, обезжиривания и очистки для дальнейших технологических операции;

химические и физические свойства кислот и щелочей;

составы и свойства травильных и обезжиривающих растворов;

принципиальную схему процесса электролитической очистки;

виды брака и методы его предупреждения.

409. Примеры работ:

1) детали медные, вкладыши – размерное травление в ультразвуковых установках;

2) детали графитовые – травление;

3) диоды туннельные – контролируемое электрическое травление;

4) заготовки (лента) молибденовые и вольфрамовые – травление в ваннах, травление в расплавленной калиевой селитре, электротравление, химическое травление, осветление, промывание;

5) катоды из сплава бериллия – травление;

6) керамика специальная – травление в плавиковой кислоте;

7) kern молибденовый – вытравливание из вольфрамовой спирали;

8) корпуса приборов СВЧ - травление и химическая полировка с проверкой на микроскопе;

9) кристаллы германия и кремния, пластины из коваара - точное травление;

10) кристаллы германия и кремния, спаянные в стеклянный корпус - травление;

11) кристаллы германия и кремния, собранные с кристаллодержателем - травление в растворе фтористоводородной кислоты;

- 12) кристаллодержатели, шасси, колбы металлические - травление;
- 13) оснастка для установок напыления - отмывка в "царской водке", сбор золота;
- 14) переходы собранные - травление, травление в плавиковой кислоте при помощи ультразвуковой обработки;
- 15) переходы, пластины кремниевые - силанирование;
- 16) переходы, собранные с выводом - травление;
- 17) пластины кварцевые - травление в бифториде алюминия при настройке ее на заданную частоту;
- 18) пластины из полупроводниковых материалов - маркировка кислотой, реставрация, травление;
- 19) пластины и слитки монокристаллического кремния - мелкое и глубокое травление на установках в открытых ваннах с последующей нейтрализацией отходов травителей;
- 20) пластины полупроводниковых приборов и микросхем - химическая обработка в перекисно-аммиачных растворах; химико-динамическое полирование; реставрация (травление в растворе фтористоводородной кислоты, кипячение в азотной кислоте, травление в многокомпонентном травителе);
- 21) пластины арсенида галлия - химическая обработка;
- 22) пластины кремния - снятие боросиликатного стекла; обработка контрольной пластины перед измерением поверхностного сопротивления; смывка пластин после фотогравировки; отмывка пластин перед вжиганием; отмывка пластин перед напылением металлов; травление мезоструктур;
- 23) пластины кварцевые - травление в плавиковой кислоте, никелирование; высокочастотные кварцевые пластины - травление в плавиковую кислоту;
- 24) пластины кварцевые шлифованные и полированные с частотой от 45 до 200 МГц по 5-й механической гармонике - травление до заданной частоты;
- 25) пленки на окисле тонкие - стравливание послойное;
- 26) проволока, слитки алюминиевые, навески ванадия, титана, никрома, никеля, спутники ситалловые, кремниевые - кипячение в органических растворителях; травление в растворах неорганических кислот; промывание;
- 27) проволока и испарители вольфрамовые, оснастка и тара металлическая, из оргстекла - химическая обработка в растворах щелочей и кислот;
- 28) проволока из тугоплавких металлов и их сплавов - травление, обезжиривание, нейтрализация методом протяжки;
- 29) спаи металла со стеклом - размерное травление;
- 30) транзисторы - травление;
- 31) электроды эммитера и коллектора - травление.

Параграф 3. Травильщик прецизионного травления, 4-й разряд

410. Характеристика работ:

травление пластин, деталей сложной конфигурации до заданных толщины и параметров шероховатости поверхности (точное травление, химическая и химико-механическая полировка);

химическая обработка в горячих растворах кислот (уксусная, азотная, фтористо-водородная и так далее), 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, электролитов;

выбор оптимальных режимов травления;

подбор суспензий для химической и химико-механической полировки и травителей при опробовании новой технологии;

регенерация ионнообменного слоя, золота;

очистка поверхности деталей и пластин до и после травления;

очистка полированной поверхности деталей и пластин суспензией на основе двуокиси кремния, циркония, окиси хрома;

обслуживание установок и ультразвуковых полуавтоматов;

контроль шероховатости на микроскопе.

411. Должен знать:

устройство оборудования различных моделей, кинематику, электрическую схему, правила наладки и проверки его на точность;

принцип работы ванн различных конструкций;

конструкцию и принцип работы пусковых и регулирующих устройств;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов;

виды, назначение, способы и режимы процессов травления, обезжиривания и очистки;

свойства индикаторов, их применение и приготовление;

режимы травления для различных материалов;

методы измерения плоскостных и глубинных размеров рельефа;

методы контроля параметров на отдельных стадиях ведения технологического процесса;

порядок ведения технической документации и сдачи готовой продукции, удельные нормы расхода материалов.

412. 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 и проволока из тугоплавких металлов и их сплавов - травление методом протяжки;

3) детали из АРМКО - химическое полирование и травление с применением подогретых кислот (более 80 градусов);

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, в перекиси водорода, кипячение в органических растворителях;

6) катоды - обработка в различных кислотах на ультразвуковой установке;

7) колпаки, подколпачное устройство 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) основание корпусов и крышек БИС - особо качественная очистка поверхности с помощью ультразвуковой установки с применением толуола; сушка и контроль;

11) пластины из полупроводниковых материалов - обработка перед термодиффузионными операциями;

12) пластины из полупроводниковых материалов - обработка перед напылением диэлектрического покрытия с применением соляной кислоты, фтористой кислоты, бидистиллированной воды, кистевой отмытки и сушки на центрифуге; травление разделительных канавок;

13) пластины и кристаллы германия и кремния, пластина арсенида галлия - точное травление;

14) пластины кварцевые плоские и плоско-выпуклые с частотой до 20 МГц - травление до заданной частоты;

15) пластины кремния - химическое высаживание золота;

16) пластины германия и кремния - химическое полирование в пределах установленных размеров с заданными параметрами шероховатости;

17) пластины для приборов - промывка на ультразвуковых установках;

18) пластины - травление с целью получения определенного вытравленного профиля по поверхности;

19) пластины кремния - травление лунки в установке динамического травления с применением кислот: уксусной, плавиковой, азотной;

20) пластины кремния полированные - химическая обработка поверхности для выявления нарушенного слоя; глубокое травление в заданной размерности;

21) пластины кремния - отмывка после эпитаксиального наращивания, перед фотогравировками и диффузией на полуавтомате; определение качества поверхности путем измерения микрорельефа на поверхности с помощью микроскопа;

22) пластины полупроводниковых приборов и микросхем - химическая обработка на полуавтоматических линиях и установках;

23) пластины СФАГ - химическая обработка перед диффузией цинка, после диффузии цинка, перед напылением алюминия;

24) переходы собранные - электролитическое травление мезоструктуры;

25) пленка эпитаксиальная - химическая обработка;

26) проволока из цветных металлов и сплавов - травление электромеханическим способом, методом протяжки;

27) реактивы кварцевые - травление, отмывка, сушка на установках УТКР, ФОКР, УС-1.

Параграф 4. Травильщик прецизионного травления, 5-й разряд

413. 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 электролита оловом, расчет режима высаживания;

приготовление сложных флюсов, светочувствительного слоя, метилоранжа, контактола;

получение молекулярного серебра;

регулирование ультразвуковых установок, применяемых для травления и промывания;

подбор и корректировка режимов травления;

измерение глубины травления по интерференционным линиям на микроскопе

414. Должен знать:

электрические схемы, способы проверки обслуживаемых оборудования и установок;

принцип действия применяемых установок для травления и промывания;

применение контактола, реакции осаждения и восстановления;

условия для работы с солями;

правила сушки мелкодисперсионного серебра;

механизм процессов травления и очистки поверхности пластин;

основные свойства кислот, солей, органических растворителей и деионизированной воды, применяемых в процессе работы;

основные виды брака и способы их устранения.

415. Требуется среднее профессиональное образование.

416. Примеры работ:

1) микропроволока из тугоплавких металлов и их сплавов - травление методом протяжки;

2) металлы (вольфрам, тантал, кремний) - электролитическое травление;

3) переходы - силанирование приборов типа ТМ-10;

4) ножки собранные - обработка в различных реактивах;

5) пластины, кристаллы - травление и обработка из ультразвуковой установки

;

6) пластины для приборов типа ТС-1, ТС-2, ТС-3, ТМ-10, 1ТЗО1-30, сложные твердые схемы - травление на различных этапах изготовления;

7) пластины - растравливание на кристаллы;

8) пластины - обработка под базовое, эмиттерное окисление (отмывка в растворителях на ультразвуковых установках и в растворах комплексообразователей);

9) пластины - вытравливание канавок определенного профиля по чертежу с заданной точностью;

10) пластины кварцевые шлифованные и полированные с основной частотой свыше 15 МГц и с частотой от 45 до 110 МГц по 3-й механической гармонике - травление до заданной частоты;

11) 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;

12) пластины монокристаллического кремния - химическая обработка с заданным качеством поверхности;

13) проволоки тончайшие вольфрамовые - размерное травление (с диаметра 21.....11 микрон до диаметра 17.....5 микрон);

14) стУкла сложные (ФСс; БСс) - травление;

15) эпитаксиальные структуры феррит-гранатов для сложных магнитных интегральных схем - травление на разных этапах изготовления.

Параграф 5. Травильщик прецизионного травления, 6-й разряд

417. Характеристика работ:

ведение процессов объемной химической обработки пластин, химического травления диэлектрических пленок (двуокиси кремния, нитрида кремния, фосфоросиликатного стекла) на автоматизированных комплексах, состоящих из шести и более установок;

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 технологических параметров (время обработки, температура, удельное сопротивление воды);

определение и задание на ЭВМ маршрута движения робота с партиями пластин;

контроль дефектности процесса, оценка уровня дефектности на автоматизированных анализаторах поверхности типа "SUZFSKAN4500";

обслуживание автоматизированных комплексов химической обработки в режиме "отладка";

ведение учета отказов автоматизированного комплекса, анализа 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 задаваемых режимов с применением контрольных графиков.

418. Должен знать:

устройство, принцип работы, конструктивные особенности и правила эксплуатации автоматизированных комплексов химической обработки и автоматических перегрузчиков пластин;

основные принципы работы на персональном компьютере и способы задания параметров химической обработки на автоматизированных комплексах, состоящих из шести и более установок;

устройство и правила эксплуатации ЭВМ типа IBMР;

принцип сбора и обработки данных на ПЭВМ;

порядок доставки химреагентов;
правила эксплуатации систем автоматизированной подачи химреактивов;
требования к качеству обработанных изделий;
основные виды брака и способы его устранения.

419. Примеры работ:

1) пластины СБИС - 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";

2) пластины стеклянные - многостадийная химическая обработка на ультразвуковых автоматических линиях.

36. Цоколевщик

Параграф 1. Цоколевщик, 1-й разряд

420. 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.

421. Должен знать:

устройство резьбонакатного станка, наименование и назначение его важнейших частей, назначение и условия применения приспособлений и контрольно-измерительных инструментов;

систему продевания выводов в гнезда цоколя;

наименование и маркировку материала обрабатываемых деталей;

свойства и состав цоколевочной мастики.

422. Примеры работ:

1) лампы нормально-осветительные - подготовка цоколя и заваренной лампы к цоколевке;

2) цоколи латунные и железные различных марок - накатка клейма;

3) цоколь типа Е-10 - накатка резьбы;

4) цоколь типа 5-10 - накатка бункера;

5) штифты - выдавливание.

Параграф 2. Цоколевщик, 2-й разряд

423. Характеристика работ:

цоколевка приборов с продеванием в цоколь до пяти выводов;

насадка, центровка и ориентировка цоколя;

пайка выводов с помощью электрического и газового паяльников или ванночки с электрическим или газовым подогревом;

расколевка приборов, зажим и завальцовка цоколей на специальных приспособлениях;

обслуживание автоматов и полуавтоматов намазки цоколей мастикой;

сушка приборов;

контроль качества цоколевки.

424. Должен знать:

принцип действия и устройство станков, машин и приспособлений для цоколевки приборов;

назначение и условия применения контрольных приборов;

методы регулирования режимов пайки; применяемые припои и флюсы для пайки;

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;

способы обслуживания.

425. Примеры работ:

1) выводы металлических приборов - расправка;

2) выводы цокольных ламп - расправка вручную;

3) лампы накаливания - цоколевка на полуавтоматах и вручную; припаивание и приваривание выводов к цоколю;

4) лампы накаливания фокусирующие - фокусирование "тела накала" с припайкой наружного цоколя;

5) патрон миниатюрный - припаивание концов шнура на газовой горелке;

6) приборы СВЧ - цоколевка вручную;

7) приборы электровакуумные с количеством выводов до 5 - цоколевка;

8) пьезорезонатор - лужение ножек; приклеивание цоколя к стеклянному баллону.

Параграф 3. Цоколевщик, 3-й разряд

426. Характеристика работ:

цоколевка приборов с продеванием в цоколь свыше пяти выводов, припаивание 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, сушка мастики с самостоятельным подбором режима;

завальцовка цоколей на приспособлении с самостоятельной наладкой.

427. Должен знать:

устройство, принцип работы и способы подналадки различных станков, машин, приспособлений и инструментов для цоколевочных работ;
марки и свойства мастик, припоев и флюсов;
температурные режимы сушки мастик различных составов;
правила контроля по габаритам и качеству крепления;
правила обращение с взрывоопасными электровакуумными приборами.

428. 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 количеством выводов более пяти - цоколевка

;

6) приборы электровакуумные с несколькими цоколями - цоколевка и фокусировка;

7) приемно-усилительные металлические лампы - завальцовка цоколя с обжигом купола колбы на полуавтомате "Байерд";

8) радиатор - напайка на тетрод МКЛ;

9) ртутно-кварцевые, металлоглоидные лампы - припайка выводов к цоколю электродуговой сваркой;

10) цоколь верхний - насадка и запрессовка на специальном приспособлении;

11) цоколи металлические - приклеивание к стеклянным приборам клеем БФ-

88.

Параграф 4. Цоколевщик, 4-й разряд

429. Характеристика работ:

цоколевка приборов с продеванием в цоколь свыше семи выводов;

цоколевка приборов СВЧ со стеклянной оболочкой;

опрессовка цоколя герметиком;

надварка электродов на контактных электросварочных станках; намазывание цоколя мастикой, клеем, индикатором вручную; нанесение изоляционного покрытия на обрезанные вывода 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.

430. Должен знать:

принцип работы, устройство и способы наладки различных станков, машин для цоколевочных работ;

приемы точечной сварки;
основные требования к сварке;
методы регулирования режимов электросварки;
правила эксплуатации специального оборудования и приспособлений при герметизации цоколя;
правила проверки герметичности в агрессивной среде под давлением;
назначение и условия применения контрольных приборов;
марки и свойства мастик, припоев, флюса, клея, индикаторов, изоляционных покрытий;
правила обращения с взрывоопасными ЭБП, с легковоспламеняющимися жидкостями;
элементарные правила работы с электрооборудованием.

431. Примеры работ:

- 1) приборы электровакуумные с количеством выводов более семи - цоколевка ;
- 2) приборы электровакуумные с количеством металлических цоколей, колпачков более восьми - цоколевка;
- 3) приборы СВЧ, ЛБВ - герметизация выводов;
- 4) приборы СВЧ и ЛБВ - опрессовка цоколей герметиком; проверка на герметичность под давлением.

37. Шлифовщик изделий электронной техники

Параграф 1. Шлифовщик изделий электронной техники, 1-й разряд

432. Характеристика работ:

круглое и плоское шлифование керамических и ферритовых радиодеталей, нетермообработанных заготовок для магнитов по 11-12 квалитетам на шлифовальных станках;

установка и снятие деталей с приспособления станка, измерение скобой или шаблоном и промывание в специальной ванне;

окончательная доводка размера деталей вручную на вращающемся металлическом диске;

подготовка шлифовальных станков к работе.

433. Должен знать:

устройство обслуживаемого оборудования;

наименование и назначение его важнейших частей;

назначение и условия применения наиболее распространенных простых приспособлений и контрольно-измерительных инструментов;

размеры и формы керамических и ферритовых деталей и заготовок для магнитов;

шлифовальные порошки, охлаждающие жидкости, их свойства и назначение;

методы окончательной доводки деталей вручную на планшайбе.

434. 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.

Параграф 2. Шлифовщик изделий электронной техники, 2-й разряд

435. Характеристика работ:

- шлифование керамических и ферритовых деталей по 9-11 квалитетам на шлифовальных станках различных типов;
- установление режимов шлифования по технологическим картам;
- подбор шлифовальных кругов, порошков и охлаждающих жидкостей при шлифовании;
- установка шлифовальных кругов и приспособлений;
- шлифование пьезокерамических заготовок и изделий простой конфигурации на вращающейся планшайбе вручную;
- склеивание и расклеивание пьезокерамических изделий до и после шлифования;
- определение качества деталей по внешнему виду и размеров деталей и заготовок контрольно-измерительными инструментами.

436. Должен знать:

- принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений средней сложности, контрольно-измерительных инструментов;
- режим и последовательность обработки керамических, пьезокерамических деталей и заготовок для магнитов по 9-11 квалитетам;
- допуски и обозначения на чертежах; основные свойства керамики, ферритов и магнитов;
- свойства охлаждающих жидкостей и влияние их на квалитеты и параметры шероховатости;
- назначение, марки и свойства абразивов;
- правила настройки шлифовальных станков на выполняемые работы.

437. Примеры работ:

- 1) заготовки для магнитов нетермообработанные из равноосных магнитотвердых материалов - шлифование.

Параграф 3. Шлифовщик изделий электронной техники, 3-й разряд

438. Характеристика работ:

- шлифование и доводка ферритов, термообработанных магнитов из равноосных сплавов, керамических и пьезокерамических деталей (тонкая

шлифовка) по 8-10 квалитетам и с шероховатостью поверхности 2,5 мкм - 1,25 мкм на круглошлифовальных, внутришлифовальных, плоскошлифовальных, бесцентровошлифовальных 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 "фортуне" с максимальным биением 0,01-0,02 мм;

балансировка и правка шлифовальных кругов с применением шаблонов;
установление наивыгоднейших режимов шлифования.

439. Должен знать:

устройство и способы подналадки станка и правила проверки на точность;
правила проверки и выверки на отсутствие конусности на круглошлифовальных и внутришлифовальных станках;
кинематику, электрическую схему шлифовальных станков; наладку станков;
допускаемые скорости вращения кругов;
условия применения универсального торцешлифовального приспособления к станку;

устройство и правила применения контрольно-измерительных инструментов (микрометр, пассаметр, индикатор головного типа), приборов для измерения биения;

режимы и последовательность обработки деталей;

систему допусков и посадок;

марки шлифовальных кругов, полировальных порошков и абразивных паст.

440. Примеры работ:

1) бруски (призмы) пьезокерамические - шлифование по плоскости;

2) вкладыши со скосами и без скосов длиной до 150 мм - изготовление из ферритовых и керамических пластин;

3) вкладыши конусные (с длиной конуса до 140 мм, диаметром от 4-50 мм) - шлифование;

4) втулки керамические, стержни, кольца, стаканы - шлифование по наружному диаметру и торцам;

5) диски, квадраты, кольца, призмы, шайбы и пирамиды пьезокерамические - шлифование;

6) диски пьезокерамические - шлифование по плоскости и наружному диаметру с применением специальных приспособлений;

7) 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;

8) кольца, цилиндры, изоляторы - шлифование по наружному и внутреннему диаметру с соблюдением эксцентриситета;

9) конденсаторы керамические монолитные - шлифование в размер на специальном полуавтомате, на шлифовальном станке;

10) мостики, реле, трубки УВ, УНУ, МЛТ - шлифование на шлифовальном станке;

11) набор колец - шлифование по наружному диаметру на длину свыше 300 мм;

12) оси длиной свыше 40 мм и биением 0,2-0,012 мм - шлифование по диаметру;

13) основания керамические для резисторов типа МЛТ и МТ, изделия установочной керамики - шлифование;

14) пластины и основания подстроечных керамических конденсаторов - шлифование по диаметру;

15) пластины пьезокерамические прямоугольной формы - шлифование с предварительной сортировкой по кривизне и внешнему виду;

16) роторы - обработка наружной шаровой поверхности на шлифовальном станке;

17) сердечники П-образные - шлифование;

18) стержни диаметром 5-40 мм - шлифование на бесцентровошлифовальном станке;

19) 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;

20) трубочки, головки звукоснимателя - шлифование в размер по наружному диаметру на специальном бесцентровошлифовальном станке-автомате;

21) ферриты марганец-цинковые - подгонка до заданных номиналов методом шлифования.

Параграф 4. Шлифовщик изделий электронной техники, 4-й разряд

441. 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 квалитетам и с 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;

работа с микроскопом и с контрольно-измерительными инструментами.

442. Должен знать:

конструкцию, кинематическую и электрическую схемы, правила наладки и проверки на точность шлифовальных станков различных типов;

устройство и условия применения универсальных и специальных приспособлений;

устройство и правила применения контрольно-измерительной аппаратуры и инструмента;

правила определения режима шлифования ферритовых пластин и термообработанных магнитов с моно- и поликристаллической столбчатой структурой, имеющих повышенные до 10-12 мм припуски на шлифование;

требования чистоты и точности, предъявляемые к обрабатываемым деталям из монокорунда;

характеристику шлифовальных кругов в зависимости от формы и твердости, связки, зернистости, а также в зависимости от обрабатываемого материала;

конструкцию и правила работы с микроскопом.

443. 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 минут;

5) бруски (призмы), трубки (полые цилиндры) - шлифование фасок на плоскошлифовальных и внутришлифовальных станках;

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 квалитетам с глубиной врезания 0,01-0,025 мм и допуском по толщине 0,03 мм;

10) изделия пьезокерамические сферической формы - шлифование;

11) катушка индуктивности - шлифование;

12) кольца, шайбы - шлифование по плоскости на плоскошлифовальных станках; шлифование по внутреннему диаметру размером до 60 мм и по наружному до 100 мм;

13) матрица для кубов памяти - шлифование и доводка;

14) магниты и магнитные системы 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 квалитетам;

15) микровкладыши ферритовые и керамические со скосами и фасками, цилиндрические - изготовление;

16) 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;

17) пластины пьезокерамические толщиной 0,2 мм - шлифование фасок без применения шаблона;

18) пластины и диски пьезокерамические толщиной 0,2 мм - тонкое шлифование по 6-7 квалитетам с соблюдением плоскопараллельности в пределах $\pm 0,01$ мм;

19) пластины, диски, цилиндры, кольца, трапеции из пьезокерамики - полировка на полировальном станке с шероховатостью поверхности 0,63 мкм;

20) пластины из синтетических монокристаллов толщиной до 2 мм, длиной до 200 мм - шлифование с точностью ориентации оптической оси ± 30 минут;

21) пластины и основания для подстроечных керамических конденсаторов - шлифование по плоскости, доводка;

22) стержни керамические и трубки типа ТШ - шлифование;

23) стержни резьбовые - шлифование по 8-9 квалитетам (для резьб);

24) стержни с пазом типа "гентель", стержни типа "скалка" - шлифование;

25) стержни (цилиндры), диски толщиной более 1 мм - шлифование по наружному диаметру на бесцентрово-шлифовальном станке;

26) трубки из корунда с внутренним диаметром 0,6 мм $\pm 0,05$ мм, длиной до 100 мм - внутреннее шлифование;

27) элементы призматические - шлифование углов по заданному размеру с контролем угла по специальному приспособлению;

28) цилиндры из синтетических монокристаллов длиной до 320 мм - шлифование.

Параграф 5. Шлифовщик изделий электронной техники, 5-й разряд

444. Характеристика работ:

шлифование и доводка строго ориентированных изделий различных форм и конфигураций из синтетических монокристаллов, многоконусных наружных и внутренних поверхностей, малоустойчивых микродеталей по 5-6 квалитетам и с 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 минут с предварительной сортировкой изделий по неплоскостности и прямоугольности;

шлифование термообработанных тонкостенных магнитов различной формы, секторных магнитов, магнитных систем сложной конфигурации;

установка деталей с выверкой по плоскостям, граням и поверхностям вращения;

настройка различных станков с установкой сложных приспособление;

контрольные измерения изделий с помощью сложных оптических приборов.

445. Должен знать:

конструкцию, кинематику, электрические схемы, наладку и правила 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 ориентировкой 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;

определение рациональных режимов шлифования при работе с алмазными кругами различной зернистости;

марки шлифовальных кругов;

конструкцию и правила обращения с микроскопом и другими контрольно-измерительными инструментами;

основы ориентации монокристаллов оптическим, радиоспектрометрическим и рентгеновским методами;

основы теории резания.

446. Примеры работ:

1) блоки статоров и роторов подстроечных керамических конденсаторов - шлифование и полирование по плоскости;

2) вкладыши цилиндрические - изготовление из монокристаллов с отклонением от оси кристалла и непараллельностью торцов 0,002 мм;

3) вкладыши керамические - шлифование по наружному и внутреннему диаметру;

4) детали ферритовые - изготовление для гироскопа сложной формы;

5) детали типа "микроскала" - изготовление;

6) диски толщиной менее 1 мм - шлифование по наружному диаметру на бесцентрово-шлифовальном станке и доводка по плоскости с допуском $\pm 0,01$ мм на станках для двустороннего 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 нарезка каналов;

10) кольца - шлифование внутреннего диаметра размером от 60 до 90 мм и наружного диаметра размером 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 минут;

14) пластины из корунда различных размеров - шлифование с точностью ориентации оптической оси 120 минут;

15) пластины и линзы из монокристаллов германия - шлифование и полирование;

16) призматические элементы - нарезание пазов с предварительной настройкой оборудования и приспособлений для нарезания и контролем геометрических размеров; шлифование углов по заданному допуску на угол и симметричность угла относительно большего основания;

17) пьезокерамические изделия сферической формы диаметром до 50 мм - шлифование;

18) стержни, пластины и другие керамические изделия - шлифование;

19) сферы из монокристаллов - изготовление;

20) трубки из корунда длиной до 150 мм - внутреннее шлифование отверстий по 6-7 квалитетам.

Параграф 6. Шлифовщик изделий электронной техники, 6-й разряд

447. Характеристика работ:

шлифование и доводка строго ориентированных изделий из синтетических монокристаллов по 4-5 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 минут;

нарезание угловых пазов с точностью на углы менее 10 минут;

шлифование изделий сферической формы диаметром свыше 50 мм или менее 10 мм с допусками: на толщину менее 0,1 мм при отношении радиуса к диаметру 0,6-0,8, при отношении толщины к диаметру менее 0,10;

шлифование крупногабаритных колец по внутреннему и наружному диаметру с толщиной стенки меньше 15 мм, с наружном 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 минут;

ориентация монокристаллов оптическим, радиоспектротрическим и рентгеновским методами;

контрольные измерения изделий из синтетических монокристаллов с применением сложных оптических приборов;

обслуживание оборудования и выявление неисправностей.

448. Должен знать:

правила эксплуатации шлифовального оборудования и приборов, применяемых при шлифовании и контрольных измерениях;

процесс шлифования изделий любой формы и размеров из синтетических монокристаллов с применением приспособлений;

оптимальные способы обработки и доводки точных сферических деталей;

технологические процессы обработки всех сложных и точных керамических деталей на данной и последующих операциях;

обслуживание и порядок наладки оборудования и приспособлений;

основы кристаллографии в объеме выполняемых работ.

449. Примеры работ:

1) диски, пластины - шлифование по плоскости с отношением толщины к большему размеру (длине или диаметру) менее 0,05;

2) кольца - шлифование наружного диаметра свыше 120 мм и внутреннего диаметра свыше 90 мм;

3) бруски (призмы), пластины трапецеидальные - шлифование углов с допусков на симметричность угла относительно большего основания менее 5 мм.

38. Юстировщик деталей и приборов

Параграф 1. Юстировщик деталей и приборов, 2-й разряд

450. Характеристика работ:

юстировка радиодеталей до номинала методом шлифования (грубое шлифование) токопроводящего слоя;

определение величина сопротивления (резисторы) и емкости (конденсаторы) по показаниям контрольно-измерительных приборов;

правка выводов после шлифования.

451. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия станков для подгонки номиналов радиодеталей;

назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов;

методику получения заданного номинала в зависимости от исходных величин омического сопротивления, емкости;

основные свойства керамики и токопроводящих слоев.

452. Примеры работ:

1) конденсаторы керамические - подгонка емкости на станке до заданного номинала с отклонением величины емкости $\pm 5-10\%$;

2) пакеты или заготовки конденсаторов различных типов с сереброрсодержащими 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 $\pm 10-20\%$.

Параграф 2. Юстировщик деталей и приборов, 3-й разряд

453. 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 величины сопротивления резисторов и емкости конденсаторов;

наладка станков автоматов и полуавтоматов для шлифования;

определение качества шлифованной поверхности.

454. Должен знать:

устройство и правила настройки станков для подгонки номиналов радиодеталей;

устройство специальных приспособлений, установок юстировки сопротивлений, инструментов и контрольно-измерительной аппаратуры;

правила установки деталей и инструмента;

способы шлифования; правила определения допусков на заданный номинал;

основные свойства материалов радиодеталей и токопроводящих слоев;

основы электротехники в пределах выполняемых работ.

455. Примеры работ:

1) конденсаторы керамические, прецизионные - подгонка емкости в заданный номинал;

2) металлические валы для непроволочных резисторов – шлифование, доводка;

3) микромодули - шлифование торцов и доведение их до заданных размеров;

4) микросборки, залитые компаундом - шлифование граней и доведение их до заданных размеров;

5) пьезоэлементы толщиной 1 мм - ручная и машинная подгонка, измерение частоты с точностью 1×10^3 ;

6) резисторы - подгонка сопротивлений до номинала с точностью $\pm 5-2\%$.

Параграф 3. Юстировщик деталей и приборов, 4-й разряд

456. 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 микрон и точностью подгонки до 0,005% под микроскопом с использованием измерительных приборов со степенью точности 0,005;

настройка микроскопа и измерительных приборов;

проверка величины сопротивления резистора и емкости конденсатора;

настройка и юстировка электронных приборов средней сложности в соответствии с техническими условиями;

электрическая проверка электронно-измерительных систем масс-спектрометров с использованием контрольно-измерительных приборов;

определение правильности сборки анализатора и его работоспособности в условиях высокого вакуума.

457. Должен знать:

устройство, принцип действия, электрические схемы и режимы работы применяемого оборудования и приборов;

последовательность выполнения технологического процесса подгонки номинала радиодеталей;

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;

назначение и принцип действия электронно-измерительных приборов, используемых в процессе юстировки и настройки;

процессы сорбции и десорбции на поверхностях, находящихся под высоким вакуумом;

основные законы движения заряженных частиц в условиях электрического и магнитного полей;

технологическую последовательность юстировки масс-спектрометров;

определение допустимых величин сопротивлений после подгонки;

основные законы электротехники в пределах выполняемой работы.

458. Примеры работ:

1) масс-спектрометры однополюсные - юстировка, проверка, настройка;

2) микросхемы - подгонка сопротивлений с точностью $\pm 2-1\%$

3) резисторы - подгонка сопротивлений до номинала с точностью $\pm 2-1\%$;

4) течеискатели масс-спектрометрические - юстировка, настройка, проверка.

Параграф 4. Юстировщик деталей и приборов, 5-й разряд

459. Характеристика работ:

юстировка и настройка электронных приборов и электронографов отечественного производства или зарубежных моделей;

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 aberrаций и дискриминационных эффектов;
ввод газов и паров жидкости в анализатор;
подготовка твердой пробы для анализа;
определение неисправностей в настраиваемых приборах и их устранение;
составление макетных схем для проверки управления работой узлов масс-спектрометров.

460. Должен знать:

устройство, способы проверки на точность, принципиальные электронные, электрические и вакуумные схемы обслуживаемых приборов, методы определения разрешающей способности электронных микроскопов;

методы изготовления диафрагм;

способы получения эталонных электронограмм и определение константы прибора;

правила перенастройки микроскопов в различные режимы (дифракция, микродифракция, отражение и так далее);

устройство электроизмерительных приборов и приспособлений, применяемых при юстировке и настройке приборов;

принцип установления режимов работы систем ионообразования в процессе юстировки;

влияние рассеянных полей на фокусировку заряженных частиц;

основные правила по приготовлению объектов.

461. Требуется среднее профессиональное образование.

462. Примеры работ:

1) масс-спектрометры времяпролетные, промышленного контроля и хромато-эффузиомасс-спектрометры - настройка и юстировка;

2) микроскоп УЭМ-6Т электронный - настройка и юстировка;

3) микроскоп EF-4 (Германия) электронный - перестройка из режима "на просвет" в режим дифракции;

4) микроскопы электронные просвечивающие и растровые типа РЭМП-4 - перестройка ЭОС в режим дифракции, устранение одного, двух видов aberrаций; работы в режимах "вторичные или отраженные электроны", в режиме микроанализа;

5) рентгеновский электронно-оптический преобразователь - юстировка плоскостная и центровка.

Параграф 5. Юстировщик деталей и приборов, 6-й разряд

463. Характеристика работ:

юстировка и настройка масс-спектрометров, а также электронно-вычислительных приставок и масс-спектрометрических информационно-управляемых систем в соответствии с техническими

инструкциями, программами лабораторий госнадзора, специальными инструкциями;

настройка и юстировка различных типов электронных микроскопов и электронографов отечественного и зарубежного производства;

юстировка и настройка 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 программы и обеспечение режимов управления ЭВМ масс-спектрометрическими приборами.

464. Должен знать:

конструкцию, способы и правила проверки на точность масс-спектрометров и различных типов микроскопов, их электронные и электрические схемы;

все виды аберраций и их устранение;

способы, 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 электронного микроскопа;

методы выявления неисправностей в настраиваемых приборах и способы их устранения.

465. Требуется среднее профессиональное образование.

466. Примеры работ:

1) масс-спектрометры вторичной ионной эмиссии, квадрупольные, лазерные, одинарной и двойной фокусировки - настройка и юстировка;

2) микроанализаторы ХА-ЗА растровые (Япония) - настройка и юстировка;

3) микроскопы электронные просвечивающие и растровые типа РЭМП-2, РЗИП-4 - настройка, проверка, юстировка, устранение всех видов аберраций; перестройка ЭОС в различные виды работ (отражение, дифракция, микродифракция и так далее);

4) микроскопы электронные - замена электронных ламп и опорных батарей в блоке стабилизатора высокого напряжения и последующая юстировка;

5) микроскопы РЭМП-4, МТР-6 - настройка источников питания и высоковольтных источников;

6) микроскопы растровые "Минисэм" (Япония), "Квикскан" (Япония) - настройка и юстировка.

Параграф 6. Юстировщик деталей и приборов, 7-й разряд

467. 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;

измерение и вычисление по формулам параметров "геометрические искажения раstra", координат цветности свечения экрана, яркостных характеристик комплекса;

работа с испытательным оборудованием, колориметром, яркомером, контрастомером.

468. Должен знать:

методы определения последовательности процессов испытания дисплейных комплексов;

правила вычисления электрических параметров и светотехнических характеристик при помощи формул, таблиц, графиков, монограмм.

469. Требуется среднее профессиональное образование.

4-раздел. Полупроводниковое производство

39. Аппаратчик восстановления полупроводниковых материалов

Параграф 1. Аппаратчик восстановления полупроводниковых материалов

470. Характеристика работ:

ведение процессов восстановления полупроводниковых материалов (хлориды кремния, германия, моносилана и другое) в электрических печах с заданными электрофизическими, фотоэлектрическими и оптическими свойствами, геометрическими размерами, а также конденсации продуктов реакции из парогазовой смеси;

дозированное легирование в процессе восстановления;

наблюдение за режимами процессов и их регулирование;

регулирование температуры процесса согласно режимной карте, 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, установок 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;
снятие реактора и переноска его к месту демонтажа;
проверка герметичности печей;
зарядка и наладка аппаратуры;
мойка реактора;
чистка печей, воздухопроводов, конденсаторов от побочных продуктов реакции;
ведение записей показателей работы печи, хода технологического процесса;
вскрытие печей после процесса и выгрузка готовой продукции;
постоянное поддержание чистоты на рабочем месте;

дегазация оборудования и помещений при загрязнении их токсичными веществами.

471. Должен знать:

технологическую схему производства;
режимы и методы восстановления полупроводниковых материалов;

устройство основного и вспомогательного оборудования,
контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации;
физико-химические свойства сырья, готовой продукции и вспомогательных материалов;

технические условия и государственные стандарты на сырье, готовую продукцию и вспомогательные материалы;

основы легирования и правила расчета лигатуры;
режимные карты и рабочие инструкции;

основы электротехники, вакуумной техники, физики, химии, электроники, кристаллографии; основы технологических процессов;

правила выявления и устранения неисправностей в работе обслуживаемого оборудования;

системы технологических и энергетических коммуникаций.

При ведении процесса восстановления полупроводниковых материалов под руководством аппаратчика более высокой квалификации-3-й разряд.

При ведении процесса восстановления полупроводниковых материалов с корректировкой процесса; при подготовке и обработке оснастки - 4-й разряд.

При ведении процесса восстановления полупроводниковых материалов с отработкой технологии по заданным свойствам, наладке технологии и технологического оборудования- 5-й разряд.

472. Требуется среднее профессиональное образование.

40. Аппаратчик по выращиванию монокристаллов и лент

Параграф 1. Аппаратчик по выращиванию монокристаллов и лент,
3-й разряд

473. 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 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;

своевременное определение неисправностей в работе установок и принятие мер к их устранению;

запись режимов процесса по показаниям приборов в журнале;

поддержание чистоты на рабочем месте;

дегазация оборудования и помещений при заражении их токсичными веществами.

474. 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.

Параграф 2. Аппаратчик по выращиванию монокристаллов и лент,
4-й разряд

475. Характеристика работ:

ведение технологического процесса выращивания монокристаллов органических и неорганических материалов с соблюдением требований по структуре и геометрическим размерам;

обслуживание вакуумных установок с индукционным нагревом, с нагревателем электросопротивления, а также генераторов 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.

476. Должен знать:

устройство, способы наладки и проверки обслуживаемого основного и вспомогательного оборудования;

сущность технологического процесса роста монокристаллов и правила регулирования его;

назначение контрольно-измерительных приборов, их устройство и условия применения;

ГОСТы и технические условия на готовую продукцию;

способы выявления и устранения неисправностей в работе оборудования, предупреждения брака и производственных потерь;

нормы расхода сырья на единицу готовой продукции;

основы теории в пределах выполняемой работы.

Параграф 3. Аппаратчик по выращиванию монокристаллов и лент,

5-й разряд

477. Характеристика работ:

ведение процесса выращивания монокристаллов различных материалов с повышенными требованиями по структуре, геометрическим размерам, электрофизическим, оптическим, фотоэлектрическим параметрам;

подборка и настройка температурных режимов установок;

управление печами периодического и непрерывного действия;

обслуживание установок с автоматической регулировкой температуры и технологического режима выращивания монокристаллов в контролируемой среде.

478. Должен знать:

устройство различных типов и конструкций основного и вспомогательного оборудования, применяемого для получения монокристаллов;

методы составления и правила использования программ выращивания монокристаллов;

виды термопар и область их применения;

основы физики, химии, электро- и вакуумной техники, технологию получения чистых веществ.

479. Требуется среднее профессиональное образование.

Параграф 4. Аппаратчик по выращиванию монокристаллов и лент,

6-й разряд

480. Характеристика работ:

ведение процесса выращивания монокристаллов различных материалов всеми известными методами;

ведение процесса выращивания опытных образцов монокристаллов;

освоение нового, более производительного технологического оборудования;

расчет шихты для плавки, введение в шихту лигатуры в соответствии с ее заданным составом с учетом сопротивления загруженных материалов;

наладка и обслуживание установок в процессе работы;

выявление неисправностей электрической части оборудования;

определение годности слитков монокристаллов.

481. Должен знать:

конструкцию, способы и правила проверки на точность установок по выращиванию монокристаллов;

методы и способы выращивания кристаллов из различных полупроводниковых материалов;

виды и применение выращиваемых монокристаллов;

основы кристаллографии;

физико-химические и электрические свойства полупроводниковых материалов;

различные расчеты, связанные с выполнением работ.

482. Требуется среднее профессиональное образование.

41. Аппаратчик по выращиванию монокристаллов и лент

Параграф 1. Аппаратчик по выращиванию монокристаллов и лент,

3-й разряд

483. Характеристика работ:

ведение процесса подогрева вторичного воздуха для циклонной печи и подогрева воздуха, идущего на сушку материалов регулирование температуры в цепи аппаратов газового тракта;

отбор проб;

наблюдение за монотрическим и температурным режимами аппаратов и выходом грубых возгонов (оборотных материалов), за поступлением воды в змеевики и кессоны водоохлаждаемых аппаратов;

переключение газопроводов;

выгрузка из аппаратов уловленной пыли;

очистка газопроводов и водоохлаждаемых поверхностей оборудования от осевших материалов;

обслуживание дробеочистки рекуператора, запорных и выпускаемых затворов, дросселей, задвижек и другого оборудования, участие в их ремонте; охлаждение газов водой путем впрыскивания ее форсунками; увлажнение и затаривание материалов.

484. Должен знать:

устройство аппаратов, выпускных механизмов и другого обслуживаемого оборудования, их назначение и взаимодействие;
влияние тяги и температуры газа на режим работы всего газового тракта цеха;
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 более высокой квалификации - 4-й разряд.

42. Аппаратчик по получению высокочистых материалов для полупроводникового производства

Параграф 1. Аппаратчик по получению высокочистых материалов для полупроводникового производства

485. 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 процесса, вакуума, подачи воды, 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 записи показателей работы обслуживаемого оборудования, хода технологического процесса;

постоянное поддержание технологической чистоты оборудования и рабочего места;

выявление и устранение неисправностей в работе оборудования и коммуникаций;

участие в ремонте механической части оборудования.

486. Должен знать:

устройство основного и вспомогательного оборудования, контрольно-измерительных приборов, средств автоматики, сигнализации и сосудов, работающих под давлением;

физико-химические и технологические свойства применяемых сырья, полуфабрикатов, реактивов, газов, готовой продукции и вспомогательных материалов;

технические условия и государственные стандарты на сырье, готовую продукцию и вспомогательные материалы;

нормы расхода сырья на единицу готовой продукции;

физико-химические основы технологического процесса;

технологическую схему производства;

способы устранения неисправностей в работе, предупреждения брака и производственных потерь;

основы физики, химии, электротехники и электроники.

При выполнении работ по термической обработке заготовок (остекловыванию) и выполнении вспомогательных работ по очистке и осушке водорода - 3-й разряд.

При ведении процесса высокотемпературного гидролиза, раздувки и обжига при изготовлении изделий из синтетической двуокиси кремния; очистки и осушки водорода под руководством аппаратчика более высокой квалификации - 4-й разряд.

При ведении процесса высокотемпературного гидролиза; раздувки или обжига при изготовлении изделий из синтетической двуокиси кремния, очистки и осушки водорода, наладки технологии и технологического оборудования - 5-й разряд.

Параграф 2. Аппаратчик по получению высокочистых материалов для полупроводникового производства

487. Характеристика работ:

ведение процессов получения хлоридов и других соединений и элементов, их химической и сорбционной очистки;

ведение процесса очистки полупроводниковых материалов методом электрорафинирования с предварительной гидрохимической обработкой;

ведение процесса получения гидроокиси и выделения полупроводниковых элементов методом электролиза из растворов;

ведение процесса нейтрализации сточных и промывных вод и обезвреживания отходящих газов до санитарных норм, разложения силанов, отходов, концентратов и других материалов, содержащих полупроводниковые элементы и конденсации хлоридов;

отбор проб;

ведение процесса гидролиза хлоридов и осаждения солей, содержащих полупроводниковые элементы;

получение хлористого водорода и его соединений;

прием сырья и материалов, подача и загрузка сырья и полуфабрикатов и их дозирование, фильтрация, химическая и гидрохимическая обработка сырья;

предупреждение и устранение причин отклонений от норм технологического режима;

подготовка, пуск, наладка и обслуживание аппаратов, механизмов, контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации;

снятие, дегазация, установка контрольно-измерительных приборов;

ведение технической документации, учет готовой продукции;

выявление и устранение неисправностей в работе оборудования и коммуникаций;

постоянное поддержание чистоты на рабочем месте;

участие в ремонте обслуживаемого оборудования.

488. Должен знать:

устройство основного и вспомогательного оборудования, контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации;

способы устранения неисправностей в работе оборудования, предупреждения брака и производственных потерь;

основы физики, химии, электротехники и электроники;

физико-химические и технологические свойства сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и вспомогательных материалов;

технические условия и государственные стандарты на сырье, готовую продукцию и вспомогательные материалы;

схему коммуникаций;

технологическую схему производства.

При ведении процессов нейтрализации, химической очистки, фильтрации, осаждения, гидролиза под руководством аппаратчика более высокой квалификации - 3-й разряд.

При ведении процессов нейтрализации, химической очистки, фильтрации, осаждения, гидролиза; ведении процессов ректификации хлоридов и силанов, очистки полупроводниковых элементов методом электрорафинирования под руководством аппаратчика более высокой квалификации - 4-й разряд.

При ведении процесса ректификации хлоридов и силанов; при очистке полупроводниковых элементов 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 более высокой квалификации - 5-й разряд.

489. Требуется среднее профессиональное образование.

При ведении процессов получения силанов, гидроокиси и других элементов и соединений путем хлорирования, непрерывного гидролиза и электролиза, наладки технологии и технологического оборудования - 6-й разряд.

490. Требуется среднее профессиональное образование.

43. Аппаратчик по химической обработке полупроводниковых материалов

Параграф 1. Аппаратчик по химической обработке полупроводниковых материалов

491. Характеристика работ:

ведение процесса химической обработки металла, технологической оснастки, кварцевых изделий, тары в кислотах, щелочах и смеси кислот.

подготовка к травлению и сушка металла и изделий;

перегонка кислот, подготовка растворов кислот, щелочей и солей требуемой концентрации;

подготовка, наладка и обслуживание аппаратуры для химической обработки металла, контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации;

ведение технической документации;

постоянное поддержание чистоты на рабочем месте;

участие в ремонте обслуживаемого оборудования.

492. Должен знать:

технологии химической обработки исходных материалов, полупродуктов, полупроводниковых материалов и материалов интерметаллических соединений;

виды и свойства кислот, щелочей, солей и других реактивов и материалов, применяемых для химической обработки, правила обращения с ними и хранения;

причины брака, меры предупреждения и устранения его;

физико-химические свойства сырья, готовой продукции, вспомогательных материалов;

технические условия и государственные стандарты на сырье, готовую продукцию, вспомогательные материалы;

правила работы с высокочистыми материалами; технологическую схему производства;

основы физики, химии, химии чистых веществ в объеме программы средней школы;

технологические карты и рабочие инструкции.

При выполнении вспомогательных работ по химической обработке полупроводниковых материалов, 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 - 3-й разряд.

При сложной химической обработке в двух и более травителях - 4-й разряд.

44. Плавильщик-литейщик прецизионных сплавов

Параграф 1. Плавильщик-литейщик прецизионных сплавов, 2-й разряд

493. 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;

проведение процессов литья электродных шариков коллектора, прокатка сплава коллектора и резка на электроды;

сортировка электродов по размерам, химическая обработка готовых электродов;

приготовление растворов для обработки.

494. Должен знать:

принцип действия и блок-схему установки для литья;

назначение и условия применения соответствующего вспомогательного оборудования;

основные физико-химические свойства металлов, входящих в сплав;

назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов, приспособлений и инструментов, аналитических и технических весов;

свойства материалов, используемых для обработки сплавов;

оснастки (органические растворители, кислоты, щелочи), правила обращения с ними;

правила приготовления растворов, смесей для обработки.

495. Примеры работ:

1) сплавы двух- и трехкомпонентные (свинец-серебро-олово; фосфор-индий-галлий; олово-свинец-сурьма; индий-сурьма-галлий; германий-сурьма-олово; свинец-индий, мышьяк-германий) - приготовление.

Параграф 2. Плавильщик-литейщик прецизионных сплавов, 3-й разряд

496. Характеристика работ:

проведение 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 приготовления сплавов и открытым способом в ковшах;

изготовление пластин литьем из высокотемпературных сплавов;

изготовление электродных навесок эмиттера и базы из прецизионных сплавов ;

проведение процессов изготовления электродных шариков эмиттера и базы, прокатка сплава эмиттера и базы и резка на электроды;

приготовление шлифа;

устранение мелких неисправностей вакуумной установки.

497. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования электрической и водородной печей, вакуумных установок;

устройство измерительной аппаратуры;

основные свойства материала сплавов;

технические требования на сплавы; основные понятия о механических и электрических свойствах материалов и деталей, идущих на сборку;

элементарные понятия о процессах испарения и конденсации.

498. Примеры работ:

1) сплавы четырех- и пятикомпонентные (свинец-индий-висмут-сурьма-олово ; свинец-висмут-сурьма-олово; свинец-индий-висмут-сурьма-галлий) – приготовление;

2) сплавы шестикомпонентные (свинец-индий-висмут-сурьма-олово-галлий) – приготовление;

3) сплавы высокотемпературные, содержащие драгоценные металлы (золото – германий - никель; свинец – серебро - олово; золото - цинк) - приготовление, литье пластин.

Параграф 3. Плавильщик-литейщик прецизионных сплавов, 4-й разряд

499. Характеристика работ:

проведение процессов: плавки в тигле или лодочке с целью приготовления готовых сплавов; бестигельной зонной плавки; плавки во взвешенном состоянии; спекания, термической обработки (отжига), испарения и конденсация металлов,

сплавов, металлодиэлектрических смесей, неорганических соединений в вакууме или контролируемой атмосфере;

обслуживание вакуумных электротермических установок;

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 или состава и давления атмосферы в камере установки;

анализ структуры под микроскопом и микросъема (фотографирование под микроскопом);

заклучение о пригодности сплава.

500. Должен знать:

устройство и принцип действия обслуживаемых установок;

устройство, назначение и условия применения соответствующего вспомогательного оборудования и измерительных приборов;

основы вакуумной техники и электротехники по обслуживанию электротермических установок средней сложности;

правила определения состава сплава и его структуры;

правила проведения микрофотосъемки.

Параграф 4. Плавильщик-литейщик прецизионных сплавов, 5-й разряд

501. Характеристика работ:

проведение процессов плавки в тигле или лодочке с целью получения многокомпонентных сплавов;

обслуживание вакуумных электротермических установок любой сложности;

регулирование температуры в рабочей зоне и режима 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 рабочем журнале.

502. Должен знать:

конструкцию, принципиальные схемы и технические характеристики обслуживаемых установок;

способы наладки и настройки на рабочий режим основного и вспомогательного оборудования;

правила настройки и регулировки измерительных приборов;

условия и режимы получения продукции необходимого качества;

требования, предъявляемые к качеству исходных материалов и готовой продукции;

основы вакуумной техники, электротермии, электротехники.

503. Примеры работ:

1) сплавы прецизионного состава - проведение процесса выплавки в высоковакуумной индукционной плавильной печи;

2) металлы - проведение процесса бестигельной зонной плавки электронной бомбардировкой на специальной установке;

3) сплавы тугоплавкие - проведение процесса выплавки в электронно-лучевой плавильной печи;

4) сплавы прецизионные - проведение процесса выплавки на установке для плавки металлов во взвешенном состоянии.

Параграф 5. Плавильщик-литейщик прецизионных сплавов, 6-й разряд

504. Характеристика работ:

составление расчетных условий для проведения плавки по заданным рецептам, регулировка режимов плавки;

общий контроль за работой всех электротермических установок производственного участка.

505. Должен знать:

признаки, характеризующие переходные моменты отдельных стадий и окончание технологического процесса;

наиболее рациональные режимы;

основы физической химии металлов;

поведение различных металлов и соединений при вакуумно-термической обработке, значение примесей;

технические условия на продукцию.

506. Требуется среднее профессиональное образование.

45. Плавильщик циклонной установки

Параграф 1. Плавильщик циклонной установки, 5-й разряд

507. Характеристика работ:

загрузка золы, угля-восстановителя и других компонентов шихты;

регулирование поступления горючего, воздуха и температуры;

проверка состояния ванны, расплавленной массы, свода, стен копильника, состояние 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;

ведение процесса плавки шихты в циклонной установке под руководством плавильщика более высокой квалификации.

508. Должен знать:

технические условия и требования, предъявляемые к качеству сырья, материалов, шихты, огнеупорных материалов и продуктов плавки;

расположение и емкость расходных бункеров и других загрузочных устройств;

предельную нагрузку оборудования;

схемы тепловой, воздушной и водяной коммуникаций и газоходов;

состав газов;

факторы, влияющие на производительность установок;

установленное извлечение и содержание металла в отвальных шлаках;

виды и основные свойства топлива;

условную сигнализацию.

При участии в процессе плавки шихты в циклонной установке совместно с плавильщиком более высокой квалификации- 4-й разряд.

Параграф 2. Плавильщик циклонной установки, 6-й разряд

509. Характеристика работ:

ведение процесса плавки шихты в циклонной установке;

наблюдение за помолом угля, подачей топлива и сырья в расходные бункера, за необходимым его запасом, за правильным исполнением технологических инструкций и режимных карт, за поступлением воды, топлива, воздуха в установки, за состоянием оборудования, вентиляции, механизмов, отсасывающих газ;

проверка правильности показаний приборов, температуры в копильнике и температуры отходящего воздуха;

ведение технической документации, учет выпуска продукции;

выявление и устранение неисправностей в работе обслуживаемого оборудования.

510. Должен знать:

конструктивные особенности установок;

значение влияния химического состава шихты, восстановителя и температуры на процесс пироселекции германия при плавке шихты в циклонной установке;

способы воздействия на ход производственного процесса с целью наиболее полного перевода германия в газовую фазу;

свойства применяемого сырья и материалов;

состав шихты и продуктов плавки;

основы физики, химии и теплотехники.

46. Приготовитель шихты полупроводниковых материалов

Параграф 1. Приготовитель шихты полупроводниковых материалов

511. 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 и количества добавляемой лигатуры, различных присадок в зависимости от марки продукции;

дробление исходных элементов, полупродуктов;

взвешивание загрузки компонентов, лигатуры, различных присадок;

сборка, заварка, вакуумирование, отпайка и подготовка к ведению технологических процессов реакционных аппаратов;

подготовка тары для загрузки пластин, легирующих добавок;

подготовка к работе обслуживаемого оборудования и приспособлений;

ведение технической документации;

содержание в чистоте рабочего места.

512. Должен знать:

методы и приемы 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;

причины брака, меры предупреждения и устранения его;

физико-химические свойства сырья, готовой продукции, вспомогательных материалов;

технические условия и государственные стандарты на сырье, готовую продукцию и вспомогательные материалы;

технологическую схему производства;

устройство обслуживаемого оборудования; правила работы с высокочистыми материалами;

основы электротехники, физики, химии, вакуумной техники, физики полупроводников, химии чистых веществ, кристаллографии.

При выполнении вспомогательных работ по компоновке и легированию полупроводниковых материалов и материалов интерметаллических соединений, обработки технологической оснастки и тары - 2-й разряд.

При компоновке и легировании полупроводниковых материалов и материалов интерметаллических соединений под руководством аппаратчика более высокой квалификации; при компоновке и легировании элементарных полупроводников- 3-й разряд.

При компоновке полупроводниковых материалов и материалов интерметаллических соединений; при легировании полупроводниковых материалов - 4-й разряд.

При расчете и одновременном легировании двумя и более легирующими добавками, примесями; при легировании материалов интерметаллических соединений; при проведении опытных работ по освоению легирования новыми примесями - 5-й разряд.

47. Шлифовщик-полировщик по прецизионной обработке полупроводниковых материалов

Параграф 1. Шлифовщик-полировщик по прецизионной обработке полупроводниковых материалов, 2-й разряд

513. Характеристика работ:

грубое шлифование пластин на станке или вручную абразивными порошками или шлифовальными кругами;

закрепление пластин на шлифовальном столике с помощью наклеенных веществ или на вакуумном столе и снятие их с последующей промывкой;

приготовление абразивной суспензии для шлифования из микропорошков.

514. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования;

способ подготовки притирного шлифовального диска;

приготовление клеящей мастики и способы ее отмывки;

марки применяемых абразивных материалов;

технологии отмачивания микропорошков.

515. Примеры работ:

1) пластины из ферритов - грубое шлифование на станке или вручную.

Параграф 2. Шлифовщик-полировщик по прецизионной обработке полупроводниковых материалов, 3-й разряд

516. Характеристика работ:

шлифование пластин, изделий на станке или вручную абразивными порошками или шлифовальными кругами до заданных параметров шероховатости и толщины;

замер толщины шлифуемых пластин;

приготовление абразивной суспензии для шлифования из микропорошков;

наблюдение в процессе работы за исправностью оборудования;

настройка станка на заданный размер, выбор режимов обработки;
предупреждение возникновения брака;
установка и замена шлифовального круга;
правка шлифовальных кругов;
доводка плоскости шлифовальника станка.

517. Должен знать:

устройство, принцип работы, правила эксплуатации и способы подналадки станков и приспособлений для шлифования;
способы наладки оборудования на заданный размер шлифовки;
методы и способы механического и ручного шлифования;
способ подготовки притирного шлифовального диска, изготовление клеящих мастик и способы их отмывки;
марки применяемых абразивных материалов и их основные свойства;
правила пользования измерительным инструментом (микрометры, индикаторные головки и другое);
маркировку шлифовальных кругов, способы правки шлифовального круга;
методику измерения;
требования к чистоте поверхности после шлифования;
механические свойства германия, кремния, арсенида галлия и другое.

518. Примеры работ:

1) лампы титанокерамические - притирка на станке абразивными порошками воротничков сетки;
2) пластины - шлифование с точностью ± 15 мкм.

Параграф 3. Шлифовщик-полировщик по прецизионной обработке полупроводниковых материалов, 4-й разряд

519. Характеристика работ:

шлифование пластин вручную тонкими абразивными порошками.
шлифование пластин алмазными кругами, тонкими микропорошками на шлифовальных станках;
полирование пластин с точностью ± 10 мкм на полировальных станках;
приготовление шлифующей и полировальной суспензии из абразивных микропорошков и минеральных масел;
подготовка станков и оснастки для точного шлифования и полирования;
проверка неплоскостности и непараллельности шлифовальника;
контроль и регулирование режимов обработки;
правка алмазного инструмента;
замер торцевого биения шлифовальника;
определение качества обработки;
обнаружение и предупреждение брака.

520. Должен знать:

устройство, принцип работы и правила эксплуатации применяемого оборудования;

обозначение допусков на чертежах; основные свойства алмазных микропорошков;

свойства полупроводников, определение качества поверхности притирного шлифовального диска;

требования, предъявляемые к шероховатости обрабатываемых пластин;

требования, предъявляемые к геометрической форме обрабатываемых пластин;

методы измерения геометрической формы и шероховатости пластин после шлифования и полирования;

виды и причины брака.

521. Примеры работ:

1) пластины - шлифование абразивными микропорошками М40, М28; полирование микропорошками М5;

2) пластины кремния - чистое шлифование алмазными шлифовальными кругами с отклонением толщины ± 5 мкм.

Параграф 4. Шлифовщик-полировщик по прецизионной обработке полупроводниковых материалов, 5-й разряд

522. Характеристика работ:

шлифование (полирование) пластин пастами, алмазными кругами, тонкими микропорошками с точностью ± 5 мкм;

шлифование (полирование) опытных образцов пластин;

полирование алмазными пастами и микропорошками; химико-механическое полирование пластин окисью кремния, безабразивным составом и окисью циркония на мягком шлифовальнике (замшевом);

подготовка полировального материала, доводка оправки и проверка ее неплоскостности с помощью лекальной линейки; обезжиривание пластин органическими растворителями (бензином);

определение качества обработанной поверхности;

приготовление суспензии из различных порошков, алмазных паст, минеральных масел, органических кислот, бензина;

выбор рациональных режимов обработки;

одновременное обслуживание двух станков.

523. Должен знать:

режим работы оборудования;

способы проверки на точность различных моделей оборудования;

правильную дозировку химических компонентов для химико-механического полирования;

основные физико-механические свойства полупроводниковых материалов;

правила пользования высокоточными контрольно-измерительными приборами;

способы подбора микропорошков для достижения заданных параметров шероховатости поверхности;

правила посадки пластин.

524. Примеры работ:

1) пластины (германий, кремний, арсенид галлия); пластины галлий-гадолиниевого граната - полирование субмикронными алмазными порошками;

2) пластины - шлифование связанными алмазами на станке алмазной шлифовки (САШ-420; СПШ-1; МШ-259).

Параграф 5. Шлифовщик-полировщик по прецизионной обработке полупроводниковых материалов, 6-й разряд

525. Характеристика работ:

тонкое шлифование (полирование) пластин и особо точных деталей на станках различных типов;

полирование с применением синтетических полировальных материалов, полирование на оптических смолах;

полирование с применением оптического контакта;

обработка режимов шлифования (полирования);

доводка сепараторов на станках двухстороннего шлифования;

выявление причин и устранение неисправностей обслуживаемого оборудования.

526. Должен знать:

конструкцию, способы и правила проверки на точность различных типов оборудования;

способы установки, крепления и выверки сложных деталей;

методы определения последовательности обработки;

оснастку и подготовку оборудования для полирования пластин на оптических смолах;

способы подготовки смолы к работе;

способы приготовления защитного лака для полирования с применением оптического контакта;

природу образования нарушенных слоев в шлифованных и полированных пластинах;

виды брака при тонкой обработке и методы их обнаружения и устранения.

48. Заварщик полупроводниковых приборов

Параграф 1. Заварщик полупроводниковых приборов, 2-й разряд

527. Характеристика работ:

заварка стеклянных деталей на заварочной установке;

заварка металлических деталей со стеклом на налаженном заварочном станке (полуавтомате);

загрузка шпинделей полуавтомата стеклянными баллонами;

регулирование температуры в процессе заварки;

установка контактной пружины в центр кристаллов под микроскопом и заварка арматуры;

настройка иглы с кристаллом по осциллографу;

определение качества спая по внешнему виду.

528. Должен знать:

принцип действия заварочных установок и заварочных станков (полуавтоматов);

применяемые способы заварки - спая стекла со стеклом, стекла с металлом (ковар, платинит) и отжига;

назначение и условия применения приспособлений для закрепления заготовок при заварке;

способы и правила настройки иглы с кристаллом;

назначение электронного осциллографа и основные понятия о его работе;

основные свойства обрабатываемых материалов.

Параграф 2. Заварщик полупроводниковых приборов, 3-й разряд

529. Характеристика работ:

заварка металлических деталей со стеклом на заварочном станке (полуавтомате) с подналадкой его в ходе ведения процесса; регулирование пламени газовых горелок установкой соответствующей остроты и температуры пламени, необходимых для заварки баллонов различных диаметров;

создание чистого (без пузырьков и конусов) спая стекла с металлом и ровного (без наплывов) спая стекла со стеклом.

530. Должен знать:

устройство и способы подналадки заварочных станков (полуавтоматов);

основные физические и химические свойства обрабатываемых материалов; огневой режим при заварке;

устройство применяемых контрольно-измерительных инструментов и приборов.

Параграф 3. Заварщик полупроводниковых приборов, 4-й разряд

531. Характеристика работ:

заварка металлических деталей со стеклом на заварочных станках различных типов с подналадкой их в ходе ведения процесса;

изготовление сложных металло-стеклянных изоляторов на позиционных станках и специальных приспособлениях;

подбор и соблюдение режимов заварки, регулирование цикла заварки и подачи газа;

наблюдение за показаниями измерительных приборов.

532. Должен знать:

назначение, устройство, принцип работы, правила наладки, пуска и остановки заварочных станков различных типов;

свойства газов (азот, водород);

различные технологические режимы получения спаев стекла с металлом;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов.

49. Координатографист прецизионной фотолитографии

Параграф 1. Координатографист прецизионной фотолитографии, 1-й разряд

533. Характеристика работ:

изготовление фотооригиналов простых изображений;

вычерчивание простых изображений, буквенных и цифровых надписей;

контроль оригинала;

приготовление рабочих компонентов - лака, туши, гуаши и рабочих инструментов;

увлажнение, лакирование и просушивание ватмана согласно инструкции.

534. Должен знать:

основные понятия об изображении фотооригиналов;

правила, и способы буквенных и цифровых надписей;

назначение и условия применения наиболее распространенных простых приспособлений и рабочего инструмента;

правила и способы приготовления раскрасочных материалов;

последовательность обработки ватмана.

535. Примеры работ:

1) оригиналы шильдиков, схем, описей с насыщенным рисунком и текстом шифра № 12.....15 – вычерчивание;

2) оригиналы односторонних печатных плат с шириной проводников 0,8-1 мм – изготовление;

3) планки простые - вычерчивание надписей.

Параграф 2. Координатографист прецизионной фотолитографии,

2-й разряд

536. Характеристика работ:

вырезание на координатографах оригиналов средней сложности, состоящих из прямых линий, параллельных осей 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.

537. Должен знать:

наименование, назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений и рабочего инструмента;

основные правила технического черчения;

правила применения нормалей и ГОСТов при вычерчивании;

назначение обслуживаемых приборов для изготовления фотооригиналов;

правила пользования ими во время работы;

основы технологии приготовления материалов;

общее устройство и основные технические данные координатографа, масштабы.

538. 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.

Параграф 3. Координатографист прецизионной фотолитографии, 3-й разряд

539. Характеристика работ:

изготовление фотооригиналов сложных шкал и схем с плотным расположением проводников;

изготовление 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 стекле;

вычерчивание маркировочных знаков и буквенных обозначений в особо узких местах;

составление управляющих программ для вырезки оригиналов с количеством точек до 500 на автоматических координатографах.

540. Должен знать:

устройство и способы подналадки координатографа;

устройство контрольно-измерительных инструментов и приборов, применяемых в процессе работы;

основы технического черчения;

правила размещения буквенных и маркировочных знаков с особо плотной насыщенностью;

допуски на ширину проводников и расстояний между ними;

основные свойства применяемых материалов;

общее устройство и технические данные программирующих устройств.

541. 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".

Параграф 4. Координатографист прецизионной фотолитографии, 4-й разряд

542. Характеристика работ:

изготовление, вырезание сложных оригиналов с количеством точек до 2000;

нанесение прямоугольного рисунка по заданному чертежу;

изготовление оригиналов на ватмане, наклеенном на стекле;

изготовление фотооригиналов двухсторонних печатных плат с подрезкой контактных площадок земляными экранами, ламповыми панелями, трансформаторами, реле и тому подобное;

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.

543. Должен знать:

конструкцию обслуживаемых и применяемых оптических приборов;
назначение и условия применения сложных и точных инструментов;
технологические требования, предъявляемые при изготовлении оригиналов;
монтаж сложных и особо сложных двухсторонних схем;

допуски на ширину проводников и расстояние между ними для двухстороннего монтажа;

основы теории схемотехники.

544. 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.

Параграф 5. Координатографист прецизионной фотолитографии, 5-й разряд

545. 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 ошибок на оригиналах;

самостоятельный ввод допуска на размеры элементов изготавливаемых оригиналов;

выбор маршрута их изготовления;

самостоятельный выбор оборудования и приспособлений на работу заданной сложности;

ретушь оригиналов.

546. 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.

547. Требуется среднее профессиональное образование.

50. Оператор вакуумно-напылительных процессов

Параграф 1. Оператор вакуумно-напылительных процессов, 2-й разряд

548. Характеристика работ:

напыление однослойных пленок металлов и стекол на вакуумных и плазменных установках;

установка подложек и масок без точного совмещения экранов и испарителей в рабочую камеру установки;

загрузка навесок испаряемых металлов и стекол на испарители различных конструкций;

замеры толщины в процессе напыления, контроль сплошности и адгезии.

549. Должен знать:

назначение, устройство и правила эксплуатации обслуживаемых установок;

назначение и принцип работы применяемых контрольно-измерительных приборов, правила пользования и обращения с ними;

назначение процесса откачки;

способы и методы контроля степени вакуума;

режимы испарения и осаждения распыляемого материала.

Параграф 2. Оператор вакуумно-напылительных процессов, 3-й разряд

550. Характеристика работ:

напыление многослойных пленочных микросхем на вакуумных и плазменных установках;

установка подложек, масок, экранов и испарителей в рабочую камеру вакуумной установки;

загрузка навесок испаряемых материалов (золото, алюминий, нихром и другое) на испарители различных конструкций;

замена мишеней на установках магнетронного напыления;

контроль электрических параметров процесса напыления; определение качества напыляемых слоев и толщины полученных пленок с помощью микроскопа.

551. Должен знать:

устройство, принцип действия и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

устройство универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных приборов;

назначение процесса откачки;

режимы испарения и осаждения распыляемого материала;

способы и методы контроля степени вакуума;

основные свойства и характеристики испаряемых материалов;

основные законы электротехники и вакуумной техники.

552. Примеры работ:

- 1) кристаллические элементы кварцевых резонаторов – напыление;
- 2) приборы квантовые - напыление трехслойных зеркал;
- 3) подложки, пленки, ситалловые спутники - напыление алюминия, золота, никрома, индия, ванадия, никеля, молибдена с контролем качества и толщины напыленного слоя;
- 4) резисторы - напыление на ситалловую подложку через маску.

Параграф 3. Оператор вакуумно-напылительных процессов, 4-й разряд

553. Характеристика работ:

напыление одного и нескольких слоев металлов на пластины, а также пленки на вакуумных установках с термическим распылением;

обслуживание вакуумных установок различных типов, в том числе с магнетронным способом напыления;

определение неисправностей в работе установок и принятие мер по их устранению;

корректировка режимов напыления по результатам контрольного процесса;

регистрация и поддержание режимов осаждения с помощью контрольно-измерительной аппаратуры;

определение качества напыленных слоев и толщины полученных пленок с помощью микроскопа.

554. 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 контрольно-измерительных инструментов и приборов;

конструкцию универсальных и специальных приспособлений;

способы отыскания течей;

основные свойства пленок, используемых для получения токоведущих, резистивных и изоляционных элементов микросхем;

основы физического процесса получения тонких пленок;

основные виды брака и причины его возникновения.

555. Примеры работ:

1) конденсаторы тонкопленочные - напыление меди, никрома, многоокиси кремния;

2) микросхемы (с малой степенью интеграции), ВЧ транзисторы - напыление на пластину алюминия, золота, никрома, молибдена, систем:

молибден-алюминий, титан-алюминий, вольфрам-алюминий, вольфрам-алюминий-вольфрам;

3) микроструктуры многослойные пленочные - получение методом напыления в вакууме с контролем качества и толщины пленок.

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 пятислойных зеркал;

8) фотошаблоны металлизированные - напыление хрома.

Параграф 4. Оператор вакуумно-напылительных процессов, 5-й разряд

556. Характеристика работ:

напыление различными способами (термическое испарение, катодное распыление, электронно-лучевое и магнетронное напыление) однослойных и многослойных пленочных микроструктур для изделий с субмикронными размерами или с повышенной степенью интеграции с выбором оптимальных режимов напыления в пределах допусков, указанных в технологической документации;

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.

557. 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, резистивных пленок;

правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов;

электрофизические свойства взаимодействия полупроводник-металл, металл-металл;

основы электротехники и порядок работы вакуумной техники.

558. Требуется среднее профессиональное образование.

559. Примеры работ:

1) диски для видеконов - 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 С ч As - напыление Ag с подслоем Cr;
- 5) пластины стеклянные - напыление маскирующих, кварцевых покрытий;
- 6) пластины полупроводниковые (диодные матрицы, СВЧ - транзисторы, БИС, СБИС, ЗУ, стабилитроны) - одно или двухслойное напыление различными способами;
- 7) пленка полистирольная или стирофлексная, 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 семи-, одиннадцати- слойных зеркал.

Параграф 5. Оператор вакуумно-напылительных процессов, 6-й разряд
560. 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 и магнетронное напыление и так далее);

отработка режимов напыления.

561. Должен знать:

конструкцию, способы и правила проверки на точность различных типов оборудования для напыления пленочных структур;

методы определения способа нанесения пленок и последовательности процесса;

правила определения режимов получения пленочных микроструктур;

методы контроля параметров пленок;

физику процесса получения пленочных микроструктур различными способами.

562. Требуется среднее профессиональное образование.

563. Примеры работ:

1) микросхемы пленочные, полупроводниковые приборы - изготовление опытных образцов на установках различных типов с двухслойной или 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 трехслойное двухстороннее;

5) фильтры интерференционные - нанесение двух двенадцатислойных зеркал с промежуточным слоем $\lambda/2$.

Параграф 6. Оператор вакуумно-напылительных процессов, 7-й разряд

564. Характеристика работ:

напыление металлических и окисных покрытий с заданной оптической плотностью и дефектностью;

напыление тугоплавких металлов с образованием силицидов;

составление программ 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 пленки с получением указанных 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.

565. Должен знать:

устройство и принцип работы обслуживаемого оборудования;

принцип работы откачных средств и способы измерения вакуума;

наладку и настройку контрольно-измерительных приборов;

способы получения проводящих, резистивных, барьерных, диэлектрических слоев и диодов Шоттки;

влияние режимов напыления на электрофизические свойства пленок.

566. Требуется среднее профессиональное образование.

51. Оператор диффузионных процессов

Параграф 1. Оператор диффузионных процессов, 2-й разряд

567. Характеристика работ:

ведение процессов диффузии примесей (бора, фосфора) в кремний и создание защитных покрытий химико-термическим методом (под руководством рабочего высшей квалификации);

окисление пластин кремния в потоке газов и паров воды;

загрузка и выгрузка пластин кремния;

измерение температуры рабочей зоны установки и наблюдение за другими режимами с помощью контрольно-измерительных приборов и термопар;

изготовление шлифов на пластинах кремния и определение по ним глубины диффузии;

вжигание металлизированных контактов (алюминий, золото) в кремний;

взвешивание диффузанта и его загрузка.

568. Должен знать:

наименование, назначение важнейших частей и принцип действия установок для проведения процессов окисления;

назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов, ротаметров, контактных термометров;

методы определения толщины окислов по интерференционным полосам в сравнении с таблицей;

основные свойства полупроводниковых материалов (германий, кремний) и материалов, применяемых для легирования (бор, фосфор и их соединения);

основы теории получения р-п переходов (диодов и триодов);

принцип действия установок измерения удельного сопротивления четырехзондовым методом.

569. Примеры работ:

1) пластины кремния, германия - термообработка перед фотолитографией;

2) пленки окисные - получение методом контролируемого низкотемпературного окисления моносилана кислородом в среде инертного газа;

3) подложки - насыщение бором.

Параграф 2. Оператор диффузионных процессов, 3-й разряд

570. Характеристика работ:

ведение процессов окисления, диффузии примесей в один из видов полупроводникового материала на налаженном оборудовании определенного типа;

измерение толщины окисла и дрейфовой области кремниевых пластин;

изготовление косых и 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.

571. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемых оборудования и установок

;

методы измерения температуры в рабочей зоне установки;

степени осушки газа;

свойства газов, применяемых материалов;

основные законы электротехники и вакуумной техники в пределах выполняемых работ;

влияние различных факторов на параметры диффузионных слоев;

устройство приборов для контроля процесса;

методы измерения поверхностного сопротивления;

методы контроля толщины дрейфовой области.

572. Примеры работ:

1) диффузия золота;

2) стекло боросиликатное - диффузия бора;

3) стекла растворимые - диффузия сурьмы;

4) структуры кремниевые - геттерирование с помощью пленки SI 02 с одновременной диффузией никеля.

Параграф 3. Оператор диффузионных процессов, 4-й разряд

573. 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 проведение 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 режимами и регулирование их;

определение неисправностей в работе оборудования;

измерение электрических параметров р-п переходов, резисторов и характеристик микросхем.

574. Должен знать:

устройство установок с высокочастотным нагревом, установок дрейфа, водородной, вакуумной и силитовых печей;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов (термопар, гальванометров, осциллографов, вакуумметров и другое);

методы измерения температурного профиля диффузионной печи;

основные свойства полупроводниковых материалов (германий, арсенид галлия, кремний);

свойства газов (водород, азот, кислород);

основные свойства диффузантов;

режимы процесса;
способы и методы контроля;
элементарный расчет параметров диффузионных слоев;
основные свойства оксидных пленок, р-п, п-п переходов;
методы их получения и контроля.

575. Примеры работ:

- 1) диффузия мышьяка, сурьмы;
- 2) диффузия фосфора из треххлористого фосфора, оксихлорена и из легированных пленок;
- 3) диффузия бора из нитрида бора и трибромида бора;
- 4) диффузия бора и золота, фосфора и золота (одновременное проведение процесса);
- 5) кремний - окисление в парах HCl;
- 6) пластины кремния - термическое окисление в печах типа СДО 125/3-12.

Параграф 4. Оператор диффузионных процессов, 5-й разряд

576. 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, вакуумной установок;
измерение электро-параметров 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, 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.

577. Должен знать:

электрические и газовые схемы обслуживаемого оборудования, правила его наладки на заданный режим;
правила настройки и регулирования приборов для контроля процесса;
очистительную систему для газов, поступающих в установку;
правила определения режимов работы;

влияние характеристик диффузионных слоев на параметры получаемых приборов.

578. Требуется среднее профессиональное образование.

579. Примеры работ:

- 1) диффузия цинка в парах мышьяка или фосфора в тройные соединения;
- 2) пластины кремния - диффузия бора, фосфора, мышьяка в печах с программным управлением типа СДО-125/3-15;
- 3) пластины кремния - окисление при повышенном давлении; создание скрытых слоев; легирование сурьмой и мышьяком в печах с программным управлением;
- 4) пластины кремния - создание подзатворного диэлектрика и контроль его параметров.

Параграф 5. Оператор диффузионных процессов, 6-й разряд

580. Характеристика работ:

ведение сложных процессов диффузии, окисления с применением твердых, жидких и газообразных диффузантов;

обслуживание печей и установок любого типа, в том числе и с программным управлением;

обработка экспериментальных данных, построение графиков, таблиц по статистическим данным;

проведение расчета концентрационного профиля, поверхностной концентрации, типа проводимости слоев;

самостоятельное задание режимов, самостоятельная работа на полярископе и лазерном эллипсометре, определение плотности поверхностных состояний по вольт-емкостным характеристикам при изготовлении канальных БИС;

расчет и экспериментальное определение профиля распределения примеси;

работы на автоматических диффузионных установках - налаживание, корректировка режимов в процессе работы и контроль.

581. 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;

расчеты, связанные с проведением процессов диффузии.

582. Требуется среднее профессиональное образование.

Параграф 6. Оператор диффузионных процессов, 7-й разряд

583. Характеристика работ:

ведение сложных высокотемпературных процессов диффузии из опытно-оборудовании и оборудовании с микропроцессорным программным управлением с применением различных типов диффузантов;

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 на операциях высокотемпературных обработок и принятие мер по его устранению.

584. Должен знать:

устройство и принцип работы обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения контрольно-измерительного оборудования (спектрофотометры MPVSD, "Suzfscan", ЛЭФ-3М);

назначение окисных пленок и диффузионных слоев и требования к ним;

факторы, определяющие скорость роста окислов;

механизмы диффузии в полупроводниках;

виды брака из термодиффузионных операциях, причины его возникновения и способы устранения;

способы получения р-п переходов и методы определения их годности.

585. Требуется среднее профессиональное образование.

586. Примеры работ:

1) изолирующий окисел - пирогенное окисление;

2) диффузия фосфора в поликремний - легирование затвора.

52. Оператор по наращиванию эпитаксиальных слоев

Параграф 1. Оператор по наращиванию эпитаксиальных слоев, 3-й разряд

587. Характеристика работ:

ведение процесса наращивания эпитаксиальных, поликристаллических, диэлектрических, металлических слоев с определенными параметрами на установках эпитаксиального наращивания;

подготовка оборудования к работе, проверка оборудования на герметичность, загрузка и разгрузка подложек;

контроль и корректировка режима процесса наращивания;

проверка качества применяемых подложек, материалов;

ведение процесса газового травления;

замер температуры оптическим пирометром;

заправка испарителей SiCl_4 ;

снятие и установка кварцевой оснастки на оборудовании различных типов;

проведение профилактики газовой системы;

замена баллонов.

588. Должен знать:

устройство важнейших частей, принцип действия установок эпитаксиального наращивания и контрольно-измерительных приборов;

свойства химикатов, применяемых для наращивания эпитаксиальных, поликристаллических, диэлектрических и металлических слоев;

реакции, происходящие на поверхности подложки в процессе наращивания;

влияние примесей на качество эпитаксиальных, поликристаллических, диэлектрических и металлических слоев;

способы градуирования ротаметров;

методы измерения и регулирования температуры процесса наращивания испарителей, охлаждения реактора;

правила работы с баллонами, магистральными газами и газовыми смесями.

589. Примеры работ:

1) эпитаксиальные, поликристаллические, диэлектрические, металлические слои - наращивание однослойных структур.

Параграф 2. Оператор по наращиванию эпитаксиальных слоев, 4-й разряд

590. Характеристика работ:

ведение процесса наращивания эпитаксиальных, поликристаллических, диэлектрических и металлических слоев всех типов;

корректировка процесса наращивания по результатам контрольного процесса;

расчет скорости наращивания эпитаксиальных, поликристаллических, диэлектрических и металлических слоев;

расчет концентрации легирующей примеси;

карбидизация графитовых нагревателей (пьедесталов);

приготовление растворов SiCl_4 с определенной концентрацией легирующей примеси;

определение неисправностей в установках.

591. Должен знать:

устройство и способы подналадки оборудования различных типов;

методы наращивания эпитаксиальных, поликристаллических, диэлектрических, металлических слоев и их свойства;

свойства полупроводниковых материалов; свойства газов;

методы измерения основных электрофизических и структурных параметров эпитаксиальных, поликристаллических, диэлектрических и металлических структур;

устройство, назначение и условия применения приборов для контроля процесса, системы газораспределения и водяного охлаждения;

влияние концентрации легирующей примеси на параметры эпитаксиальных структур, поликристаллических, диэлектрических и металлических слоев;

основы электротехники в пределах выполняемой работы.

592. Примеры работ:

1) эпитаксиальные, поликристаллические, диэлектрические и металлические слои - наращивание структур со скрытыми слоями.

Параграф 3. Оператор по наращиванию эпитаксиальных слоев, 5-й разряд

593. Характеристика работ:

ведение процессов наращивания многослойных эпитаксиальных структур, 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 процесса на установках, использующих инфракрасные и другие виды нагрева;

задание режимов на электронной системе управления технологическим процессом.

594. Должен знать:

электрическую и газовую схему обслуживаемого оборудования, способы ее проверки, основные неисправности и методы их устранения;

режимы и правила проведения процессов для получения сложных и многослойных эпитаксиальных структур, поликристаллических, диэлектрических, металлических слоев;

правила настройки и регулировки приборов для контроля процесса, основы теории процесса эпитаксиального наращивания;

правила работы с электронной системой управления технологическим процессом.

595. Требуется среднее профессиональное образование.

596. Примеры работ:

1) структуры многослойные эпитаксиальные - наращивание с заданными параметрами;

2) структура многослойная диэлектрик - полупроводник – наращивание;

3) слои тонкие эпитаксиальные - наращивание.

Параграф 4. Оператор по наращиванию эпитаксиальных слоев, 6-й разряд

597. Характеристика работ:

самостоятельное ведение процессов получения эпитаксиальных, диэлектрических, поликристаллических и металлических слоев любого назначения на оборудовании различных типов;

проведение процессов, стимулированных плазмой, и процессов с использованием газообразных, жидкостных и твердых источников;

проведение экспериментальных и опытных работ по наращиванию слоев;

самостоятельная корректировка режимов в процессе работы;

расчет концентрации легирующей примеси, расчет скорости потоков паров и газов, температурных режимов;

задание и корректировка режимов на электронной системе управления технологическим процессом.

598. Должен знать:

конструкцию, способы и правила наладки различных типов оборудования;

правила работы с электронной системой управления технологическим процессом;

методы прецизионной обработки полупроводниковых материалов;

методы расчета концентрации легирующей примеси;

особенности процессов диффузии и наращивания эпитаксиальных, поликристаллических, диэлектрических и металлических слоев;

конструкцию полупроводниковых приборов и твердых схем на основе эпитаксиальных структур;

основы теории полупроводников;

физические и химические основы технологических процессов наращивания.

599. Требуется среднее профессиональное образование.

600. Примеры работ:

1) многослойные эпитаксиальные структуры - наращивание с различными заданными параметрами;

2) локальная эпитаксия - наращивание.

53. Оператор плазмохимических процессов

Параграф 1. Оператор плазмохимических процессов, 4-й разряд

601. Характеристика работ:

ведение процесса 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;

определение неисправностей в работе установок и принятие мер по их устранению;

корректировка режимов плазмохимической обработки по контрольным измерениям;

регистрация и поддержание режимов плазмохимической 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.

602. Должен знать:

устройство плазмохимических установок различных моделей, принцип их действия;

кинематику, электрические и вакуумные схемы;

правила настройки на точность обслуживаемого оборудования, устройство, назначение и применение контрольно-измерительных приборов и инструментов;

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;

оценку стойкости фоторезистивных масок к воздействию газоразрядной плазмы;

основные законы электротехники и вакуумной техники.

603. Примеры работ:

1) кремниевые пластины - плазмохимическое высаживание SiO_2 путем разложения и взаимодействия моносилана с кислородом в плазме высокочастотного разряда, определение толщины пленки SiO_2 после нанесения по таблицам цветности;

2) мезо-структуры с фоторезистом - ионно-плазменное напыление диэлектрических пленок;

3) пластины - удаление фоторезиста на плазмохимических установках;

4) пластины кремния - плазмохимическое травление двуокиси кремния, лежащего на алюминии;

5) стеклопластины - ионно-плазменное нанесение Fe_2O_3 .

Индикаторы жидкокристаллические - удаление полиамида на плазмохимических установках.

Параграф 2. Оператор плазмохимических процессов, 5-й разряд

604. Характеристика работ:

ведение процесса плазмохимической очистки пластин и материалов, нанесение двуокисных пленок на различных типах плазмохимического оборудования;

нанесение антиэмиссионных и эмиссионных покрытий ионно-плазменным или плазмо-дуговым методом;

напыление молибдена, алюминия ионно-плазменным методом;

подготовка и настройка оборудования на заданный режим работы;

согласование нагрузок генератора высокой частоты;

выявление причин неисправностей в вакуумных системах;

выявление причин отклонения скорости плазмо-химической обработки от заданной и их устранение;

корректировка режимов проведения процесса по результатам контрольных измерений;

контроль толщины микрослоев после обработки на микроинтерферометрах различных типов.

605. Должен знать:

системы подачи и натекания газов;

основные процессы, происходящие при диссоциации в плазме молекул химически активных рабочих газов;

основы плазмохимического осаждения;

свойства пленок, подвергающихся плазмохимической обработке;

физические и химические основы технологических процессов в плазме;

методы определения глубины травления;

методы определения толщины окислов;

устройство и настройку интерферометров.

606. Примеры работ:

1) пластины кремниевые - ионно-плазменное напыление молибдена, алюминия с добавками меди и кремния; травление, высаживание пленки SiO₂ плазмохимическим методом, замер величины заряда, пробивного напряжения на ПНХТ, контроль толщины пленки на интерферометре, контроль 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.

Параграф 3. Оператор плазмохимических процессов, 6-й разряд

607. Характеристика работ:

проведение процессов плазмохимической очистки, травления полупроводниковых материалов, металлов, металлических систем с использованием реагентов различных видов с заданной избирательностью травления;

определение скорости плазмохимического травления материалов;

самостоятельный подбор режимов очистки, травления, различных видов пленок в процессе фотолитографии в различных плазмообразующих средах;

отработка режимов плазмохимической обработки пластин с заданной точностью и соотношением скоростей травления;

оценка влияния плазменных обработок на параметры полупроводниковых приборов.

608. Должен знать:

конструкцию вакуумных и газовых систем;

устройство и принцип работы ионных источников, плазмотронов и реакционнорастворных камер, методы их настройки и регулировки;

теорию плазмохимических процессов осаждения пленок, по обработке и травлению поверхности полупроводниковых пластин и материалов;

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.

609. Требуется среднее профессиональное образование.

610. Примеры работ:

1) кремниевые пластины - плазмохимическое травление Si_3N_4 , Al_2O_3 , ванадия.

Параграф 4. Оператор плазмохимических процессов, 7-й разряд

611. Характеристика работ:

проведение процессов плазмохимической очистки и травления полупроводниковых материалов на экспериментальном и опытном оборудовании

проведение 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.

612. Должен знать:

конструкцию экспериментального и опытного оборудования для проведения плазмохимических процессов;

правила ведения плазмохимического травления многослойных структур и ведения многостадийных процессов;

методы отыскания течей в вакуумных системах и способы их устранения и предупреждения.

613. Требуется среднее профессиональное образование.

614. Примеры работ:

1) кремниевые пластины - плазмохимическое травление AL/SL; ASI/TIW;

2) кремниевые пластины - плазмохимическое травление ФСС, БФСС, SiO₂ селективно к Si, ПКК при формировании контактов

54. Оператор микросварки

Параграф 1. Оператор микросварки, 4-й разряд

615. 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", высоты петли с помощью оптических приборов.

616. Должен знать:

устройство, принцип действия и правила работы на установках микросварки и термокомпрессии;

основные сведения по сварке, виды и назначение свариваемых соединений;

технические требования, предъявляемые к узлам и деталям, подлежащим сварке;

основы электро- и радиотехники.

617. 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-ЗА";

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.

Параграф 2. Оператор микросварки, 5-й разряд

618. Характеристика работ:

ведение процесса разварки внутренних межсоединений на установках микросварки с ручным совмещением инструмента под микроскопом, а также из полуавтоматических, автоматических установках с программным управлением;

разводка и сварка в труднодоступных местах выводов триодов и диодных блоков в сложных и опытных микросхемах;

прочистка сварочного инструмента;

корректировка технологических режимов и программ;

проверка качества сварного соединения;

оценка качества разварки.

619. Должен знать:

устройство и правила работы на установках микросварки;

методы получения контактов и их особенности;

правила подборки режимов сварки для различных изделий;

виды возникающего из операции брака и способы его предупреждения;

требования, предъявляемые к применяемым материалам.

620. Требуется среднее профессиональное образование.

621. 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.

Параграф 3. Оператор микросварки, 6-й разряд

622. Характеристика работ:

ведение процесса микросварки на установках с программным управлением;

обслуживание 2-х или более установок микросварки;

разварка внутренних межсоединений микросхем высокой степени интеграции на установках микросварки с ручным совмещением инструмента под микроскопом;

юстировка электронно-оптической системы;

отработка режимов сварки новых типов изделий;
программирование координат топологии развариваемой схемы на установках с программным управлением.

623. Должен знать:

принцип работы установки микросварки;

способы проверки работы установки на типовых промышленных приборах;

юстировку электронной схемы;

особенности работы установок с программным управлением;

назначение и правила пользования контрольно-измерительными приборами;

физико-химические свойства применяемых материалов.

624. Требуется среднее профессиональное образование.

625. Примеры работ:

1) БИС, СБИС - разварка межсоединений.

55. Оператор термосоединений

Параграф 1. Оператор термосоединений, 3-й разряд

626. 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 другое);

контроль режима пайки и других термических режимов (обжига, отжига и так далее);

регулирование температуры, газовых режимов и скорости конвейерной ленты в печах;

отжиг деталей в водородных печах.

627. Должен знать:

правила работы на обслуживаемом оборудовании, способы подналадки;

основные законы электротехники и вакуумной техники в пределах выполняемых работ;

процесс контроля степени осушки газов;

требования, предъявляемые к качеству выпускаемой продукции.

628. Примеры работ:

1) арматура - пайка в водородной печи;

2) диоды - герметизация в печи;

3) изоляторы - пайка в медный фланец высокотемпературным припоем;

4) изоляторы - пайка медных выводов в коваровую трубку;

5) кристаллы, кристаллодержатель - припаивание к ножке;

6) основания для микросхем - склеивание в печах в водородной и азотной среде;

7) переходы - напайка на держатель;

8) 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 на конвейерных и в колпаковых печах;

9) штыри, выводы, основания, детали - отжиг.

Параграф 2. Оператор термосоединений, 4-й разряд

629. Характеристика работ:

проведение процессов пайки;

самостоятельное обслуживание водородных печей (колпаковых, конвейерных и так далее);

замер кривой распределения температуры по зонам;

корректировка режимов пайки;

проверка качества пайки и вакуумноплотного спая.

630. Должен знать:

устройство оборудования различных моделей, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;

назначение процессов пайки;

требования, предъявляемые к газам;

основы вакуумной техники и электротехники.

631. Примеры работ:

1) баллоны - спекание в водородной печи;

2) бусы - вплавление;

3) диск коллекторный - пайка с помощью флюса, паяльной пасты;

4) изоляторы полупроводниковых приборов - спекание в водородных печах;

5) корпуса приборов, полученные методом шликерного литья - спекание;

6) приборы полупроводниковые - пайка арматуры; вплавление электродов в пластину;

7) приборы полупроводниковые - получение вакуумноплотного соединения стекла с металлом в конвейерных или силитовых печах в атмосфере азота и в окислительной среде;

8) термокомпенсаторы - спекание;

9) цоколи, основания, упоры, толкатели - спай стекла с металлом.

56. Оператор элионных процессов

Параграф 1. Оператор элионных процессов, 4-й разряд

632. Характеристика работ:

ведение элионного процесса обработки (легирования, микрофрезерования, микросварки, резки, создания р-п переходов) на установках специализированного типа;

подготовка установок к процессу обработки, 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;

ведение рабочего журнала;

подналадка отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов установок под руководством оператора более высокой квалификации.

содержание установок в технически исправном состоянии.

633. Должен знать:

устройство, принцип действия и правила обслуживания установок специализированного типа;

основные законы электротехники и основы вакуумной техники в пределах выполняемой работы;

особенности работы с высоковольтным оборудованием;

методы и способы контроля элионного процесса обработки и системы вакуума в установке;

инструкцию по эксплуатации установки, характерные неисправности и методы их устранения.

Параграф 2. Оператор элионных процессов, 5-й разряд

634. Характеристика работ:

ведение элионного процесса обработки (легирование, микрофрезерование, микросварка, резка, создание р-п переходов и так далее) 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 различной сложности узлов и механизмов установок.

635. Должен знать:

кинематическую и электрическую 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 процессе работы установок;
основы электротехники и вакуумной техники.

Параграф 3. Оператор элионных процессов, 6-й разряд

636. Характеристика работ:

ведение элионного процесса обработки (легирование, микрофрезерование, микросварка, резка, создание р-п переходов и другое) на экспериментальных и опытных установках;

выбор технологических режимов и настройка отклоняющей (управляющей) системы на различные рабочие режимы обработки; определение причин отклонения от заданных режимов обработки и их устранение;

ремонт и наладка сложных узлов и механизмов всех типов;

руководство работой операторов более низких разрядов.

637. Должен знать:

конструкцию, правила проверки и настройки установок всех типов и особенности их эксплуатации;

физические основы элионных процессов обработки;

правила выбора оптимальных режимов работы установок.

638. Требуется среднее профессиональное образование.

57. Скрайбировщик пластин

Параграф 1. Скрайбировщик пластин, 3-й разряд

639. Характеристика работ:

скрайбирование пластин на кристаллы заданной геометрии на установках различных типов;

скрайбирование ситалловых пластин;

задание исходных параметров обрабатываемых пластин на наладочном пульте;

задание 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.

640. Должен знать:

назначение, устройство и систему управления установки скрайбирования;

правила пользования микроскопом;

механические свойства полупроводниковых материалов;

основные законы электротехники;

основы оптики;

технологические требования, предъявляемые к качеству и размерам кристаллов;

правила пользования микрометром.

641. Примеры работ:

1) кристаллы - отбраковка замаркированных кристаллов с помощью магнитного сепаратора;

2) пластины кремния и керамические - скрайбирование;

3) пластины - ломка на кристаллы;

4) подложки ситалловые - скрайбирование.

Параграф 2. Скрайбировщик пластин, 4-й разряд

642. Характеристика работ:

скрайбирование пластин на кристаллы заданной геометрии с размерами разделяющей дорожки не более 100 мкм;

настройка установки и режущего инструмента (алмазного резца) на скрайбирование пластин заданных размеров;

контроль состояния резца под микроскопом;

самостоятельный выбор режимов резания;

замена режущего инструмента.

643. Должен знать:

принцип работы полуавтоматов и автоматов для скрайбирования;

методы настройки и наладки скрайберной установки;

методы контроля величины усилия резца с помощью измерительного инструмента;

требования, предъявляемые к качеству режущей кромки алмазного резца;

методы контроля качества скрайбирования.

644. Примеры работ:

1) пластины - скрайбирование на установках типа "Алмаз".

58. Фотограф прецизионной фотолитографии

Параграф 1. Фотограф прецизионной фотолитографии, 3-й разряд

645. Характеристика работ:

изготовление несложных эмульсионных, металлизированных промежуточных оригиналов и фотошаблонов на фотокамере, фотоштампах;

подготовка простых металлизированных промежуточных оригиналов к мультипликации;

изготовление пленочных фотошаблонов;

изготовление 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.

646. Должен знать:

устройство, способы подналадки и принцип действия обслуживаемого оборудования;

устройство и технические данные фотокамеры;
режимы экспонирования, проявления и фиксации;
основы фотохимии, оптики, фотолитографии;
методы и способы проверки работы оборудования.

647. Примеры работ:

1) диэлектрик-металл-полупроводник и малые интегральные схемы -
изготовление эмульсионного и металлизированного промежуточного оригинала;
изготовление металлизированного эталонного фотошаблона;

2) фотошаблоны пленочные - изготовление с белков;

3) фотошаблоны односторонних печатных плат - изготовление;

4) фотопластины - проявление на основе эмульсии сухого коллодиона;

5) штриховые негативы - контактная печать на фотобумаге.

Параграф 2. Фотограф прецизионной фотолитографии, 4-й разряд

648. 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 или фоторезистивных пластин при изготовлении промежуточных оригиналов и фотошаблонов;

выбор и настройка установки и оптики для получения несложных фотошаблонов;

измерение размеров на фотошаблоне с помощью микроскопов;

подбор проявителей и травителей для хромированных стеклопластин.

649. Должен знать:

устройство применяемого оборудования и методы настройки оборудования;

фотохимические процессы, протекающие при обработке фотоматериалов (эмульсии, резисты);

свойства химикатов и их роль в процессе фотообработки;
свойства, характеристики фотоматериалов (светочувствительность, зернистость, разрешающая способность, вуаль, контрастность изображения, фотографическая широта);

фотолитографический процесс, общие понятия по корректировке режимов;
принцип работы с микроскопами.

650. Примеры работ:

1) двухсторонние оригиналы - настройка фотоаппарата на размер, фотографирование;

2) изделия СИС, СВЧ (средние интегральные схемы и изделия сверхвысокочастотные):

проведение экспресс-контроля фотошаблонных заготовок (ФШЗ);

изготовление эмульсионного и металлизированного промежуточного оригинала;

подготовка металлизированного промежуточного оригинала к мультипликации;

изготовление металлизированных эталонных фотошаблонов;

исправление дефектных промежуточных оригиналов и фотошаблонов на ретушере.

3) пленочный мультиплицированный фотошаблон - изготовление.

Параграф 3. Фотограф прецизионной фотолитографии, 5-й разряд

651. Характеристика работ:

изготовление сложных эмульсионных, металлизированных промежуточных оригиналов и фотошаблонов;

изготовление пленочных фотошаблонов НЭЧ и выводных рамок методом мультипликации с точностью совмещения до 20 мкм;

изготовление фотошаблонов, многослойных печатных плат;

подбор режимов обработки;

выбор метода обработки фотоматериалов и проведения технологических операций по обработке фотошаблонов;

настройка установок, подбор оптики, выбор фотоматериалов для изготовления особо точных шаблонов;

составление программ запуска эмульсионных и металлизированных промежуточных оригиналов на генераторе изображений;

расчет программ на распечатку металлизированных эталонных фотошаблонов на фотошампе;

проведение измерений с помощью микроскопа;

исправление отдельных элементов на фотошаблоне.

652. Должен знать:

устройство и способы проверки на точность различных моделей обслуживаемого оборудования;

режимы фотографической обработки;

критерии оценки надежности работы генераторов изображений, фотоштампов, возможные методы устранения имеющихся отклонений;

характеристики метода сканирования и метода фотонабора, используемых при получении изображения на фотонаборных установках;

математическое обеспечение генераторов изображения;

погрешности изображения в оптических системах;

возможные виды брака и методы его устранения;

технические требования и документацию на изготавливаемые изделия.

653. Примеры работ:

1) аппаратура, узлы, детали контактных приборов с полутонным изображением - контактное печатание фотоснимков, фотографирование для технической документации;

2) групповые фотошаблоны плат, подлежащие обработке на штампах - изготовление;

3) металлизированные эталонные фотошаблоны изделия БИС, СБИС - изготовление;

4) полутонные негативы на фотопластинках и фотопленках - обработка;

5) сложные, эмульсионные, металлизированные, пленочные промежуточные оригиналы и фотошаблоны - изготовление и контроль качества их согласно требованиям конструкторской документации;

6) таблицы телевизионные испытательные - изготовление рабочих негативов и позитивов по II классу точности.

Параграф 4. Фотограф прецизионной фотолитографии, 6-й разряд

654. Характеристика работ:

изготовление сложных фотошаблонов, эмульсионных и металлизированных промежуточных оригиналов;

самостоятельный подбор необходимой аппаратуры, режимов изготовления, контрольно-измерительных приборов, светочувствительного материала и химикатов;

определение и коррекция режима фотохимического и фотолитографического процесса для получения мелкоструктурных негативных, диапозитивных и позитивных изображений с соблюдением геометрических форм в пределах заданного класса точности.

655. Должен знать:

устройство, принцип 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.

656. Требуется среднее профессиональное образование.

657. Примеры работ:

1) металлизированные промежуточные оригиналы различной сложности изделий - проведение экспресс-контроля, подготовка к мультипликации;

2) таблицы телевизионные испытательные - изготовление рабочих негативов по 1 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.

59. Эмульсировщик прецизионной фотолитографии

Параграф 1. Эмульсировщик прецизионной фотолитографии, 2-й разряд

658. Характеристика работ:

приготовление различных растворов;

отмывка стекол от загрязнений;

фильтрование растворов через фильтры различного вида;

приготовление раствора желатина;

нанесение эмульсии на отдельные небольшие участки стекла, к которому не предъявлены высокие требования;

установление режимов работы ванн отмывки.

659. Должен знать:

назначение и правила эксплуатации сушильных шкафов центрифуг;

правила обращения с эмульсиями;

требования, предъявляемые к подложкам;

правила работы с кислотами и щелочами.

Параграф 2. Эмульсировщик прецизионной фотолитографии, 3-й разряд

660. Характеристика работ:

приготовление различных 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.

661. Должен знать:

конструкции и правила эксплуатации специальных холодильников, сушильных шкафов, центрифуг и специальных поливных устройств; технологический и температурный режимы обработки эмульсий; основные требования, предъявляемые к эмульсии и подслою; правила работы с концентрированными кислотами и щелочами.

Параграф 3. Эмульсировщик прецизионной фотолитографии, 4-й разряд

662. 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.

663. Должен знать:

конструкции и правила эксплуатации всех установок, необходимых для приготовления растворов и полива пластин;

свойства растворов, качество фотопластин;

требования, предъявляемые к эмульсии.

60. Монтажник микромодулей

Параграф 1. Монтажник микромодулей, 2-й разряд

664. 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.

665. 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;

температуру и время сушки;

виды и причины возможного брака.

Параграф 2. Монтажник микромодулей, 3-й разряд

666. Характеристика работ:

сборка в гребенку микроэлементов и пайка микромодулей с помощью электропаяльника и приспособлений;

настройка универсальной гребенки в соответствии с чертежами и картой раскладки с проверкой 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 специальном приспособлении с правкой выводных концов;

установка собранных узлов в приспособление с пайкой выводных концов по чертежу;

установка колодки на собранный узел и разводение 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 у 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.

667. Должен знать:

устройство и принцип работы микромодулей;

способы и правила установки деталей и узлов в приспособление или пресс-форму;

назначение, типы и условия применения микромодулей;

технологический процесс герметизации микромодулей;

основы радио- и электротехники;

устройство, правила обслуживания, регулирование и наладивание установки для пайки в газовой среде;

порядок настройки гребенки полуавтомата;

подбор режимов на установках для разделки пазов;

правила ориентации микроэлемента относительно ключа;

методы настройки гребенки в соответствии с чертежом и картой раскладки;

допуски на размер монтируемых микромодулей и длину выводов;

методы подрезки и разрезки выводов;
порядок определения места для просечки;
методы маркировки микромодулей липкой лентой;
виды, размеры, назначение применяемых прокладок и насадок;
причины возникновения брака и меры по его предупреждению;
устройство и принцип работы применяемых контрольно-измерительных инструментов и приборов.

668. Примеры работ:

- 1) микромодули – сборка в гребенку и пайка эл.; паяльником;
- 2) микроэлементы - разделка пазов при подготовке их к пайке на автоматах;
- 3) микромодули - разрезка (просечка) соединительных проводников с помощью приспособлений для просечки;
- 4) микромодули - надевание насадок на выводы.

Параграф 3. Монтажник микромодулей, 4-й разряд

669. Характеристика работ:

подготовка и настройка по заданной схеме автомата СПИ к работе;
сборка и пайка микромодулей и микромодулей специального назначения на электрических приспособлениях и на автоматах СПМ;
сборка микроэлементов в магазины;
выбор температурного режима и времени выдержки;
определение качества пайки, обрезка выводов и подрезка ключевых выводов на приспособлениях.

670. Должен знать:

правила обращения с микроэлементами и незалитыми микромодулями;
требования, предъявляемые к производству микромодулей специального назначения;
устройство, наладку, регулирование и обслуживание автомата СПМ;
правила подбора оптимальной температуры для пайки и времени выдержки;
устройство и регулирование установки для разделки пазов;
порядок сборки микроэлементов в барабан;
порядок обслуживания автоматов, работающих в газовой среде.

671. Примеры работ:

1) микромодули специального назначения - пайка различных схем с учетом предъявляемых к ним требований.

61. Оптик элементов квантовых приборов

Параграф 1. Оптик элементов квантовых приборов, 2-й разряд

672. 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 6мм, на косину для линз - 0,3 мм;

изготовление смоляных, суконных и фетровых полировальников.

673. Должен знать:

устройство шлифовально-полировальных и центрировочных станков и правила управления ими; маркировку и сорта оптических стекол;

порошки, применяемые при шлифовании и полировании;

маркировку вспомогательных материалов (воск, смола, гипс, лак, растворители) и их применение;

виды вспомогательных операций (блокировка, разблокировка, гипсовка, разгипсовка) и способы их выполнения;

режимы работы в зависимости от марки стекла и марки шлифующих и полирующих порошков;

процесс изготовления полировальников и требования, предъявляемые к ним; определение степени засаливания полировальников и их очистку;

правила обращения с деталями.

674. 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 ± 0.2 мм;

2) пластины размером 82x82 мм - полное изготовление с допусками на качество поверхности по общим ошибкам - 5 колец и клиновидность - 6 минут.

Параграф 2. Оптик элементов квантовых приборов, 3-й разряд

675. Характеристика работ:

полное изготовление деталей различной конфигурации (линзы, пластины и клинья с фокусностью до 10 км, призмы и другое) размером до 100 мм с качеством поверхности по общим ошибкам 2-5 колец, местным - 0,5-1 кольцо и 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 призмы - 3-6 минут, на угол крыши - свыше 10 секунд, косину для линз - 0,2 мм, децентрировку линз - 0,05-0,2 мм;

шлифование и полирование пластин по 4-7 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 1У;
контроль размеров пластин с помощью оптического оборудования;
установление правильного режима шлифования и полирования;
настройка и регулировка оборудования, применяемого в процессе работы.

676. Должен знать:

правила настройки шлифовально-полировальных станков и центрировочных станков простых конструкций; свойства оптических стекол и их дефекты;

шлифующую и полирующую способность шлифовальных и полировальных порошков;

свойства вспомогательных материалов (воск, смола, гипс, лак, растворители), область их применения;

вспомогательные операции (блокировка, разблокировка, разгипсовка, посадка на оптический контакт, промывка, чистка) и способы их выполнения;

правила определения дефектов по классам чистоты; допуски и их обозначение;

приемы расшлифовки шлифовальников;

основы кристаллографии в объеме выполняемой работы;

механические свойства монокристаллов.

677. Примеры работ:

1) клинья диаметром 45 Ш4 с углом 45° - полное изготовление с подгонкой толщины в размер $2,3 \pm 0,2$ с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 3 кольца, местным - 0,5 кольца и на углы - до 10 минут;

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 минут - 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 минута;

5) пластины из синтетических монокристаллов с допусками по толщине $\pm 0,01$ мм и по контуру $\pm 0,01$ мм - доводка;

6) призмы многогранные сложной конфигурации размерами 15Сx21, 5С5x14С5 - полное изготовление с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 3 кольца, местным - 0,5 кольца и на углы - до 10 ± 5 минут.

Параграф 3. Оптик элементов квантовых приборов, 4-й разряд

678. 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 и размером 100-300 мм с качеством поверхности по общим ошибкам 2-5 колец 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 минут, на косину для линз - 0,1-0,2 мм, децентрировку 0,05 мм, на угол крыши - 5-10 секунд, разрешающую силу - 12-22 секунд;

изготовление эталонных, пробных стекол диаметром до 80 мм;

шлифование и полирование сложных пластин по 4-7 квалитетам с ориентацией оптической оси с точностью до 1У;

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;

полирование фасок пластин различных сечений и конфигураций;

подшлифовка пластин в одной плоскости с точностью до 40 минут;

контроль размеров пластин с помощью оптического оборудования;

настройка шлифовально-полировальных и центрировочных станков различных систем;

настройка приборов для проверки угловых и линейных размеров.

679. Должен знать:

устройство шлифовально-полировальных и центрировочных станков разных систем, управление ими и правила настройки их;

правила настройки приборов для проверки линейных и угловых размеров;

маркировку, характер кристаллов и их строение;

систему допусков и посадок;

правила проверки разрешающей силы на приборе;

способы повышения качества обрабатываемых изделий.

680. Примеры работ:

1) зеркала металлические (сплав 3240 ГОСТ 10994-64) - шлифовка, полировка с одной стороны до диаметра 110 мм с качеством поверхности по общим ошибкам 2...5 колец, местным ошибкам - 0,5 кольца;

2) клинья размером 77x50 мм - полное изготовление с подгонкой толщины в размер $8\pm 0,3$ мм с допусками на качество поверхности по общим ошибкам - 1 кольцо, местным - 0,2 кольца, на углы - 15 секунд;

3) линзы плосковыпуклые диаметром 73 мм - полное изготовление с подгонкой толщины по центру в размер $5\pm 0,3$ мм 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 минут - доводка;

5) 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 минут - доводка;

6) пластины для квантовых приборов с допуском на клиновидность от 30 секунд до 3 секунд - доводка;

7) призмы размерами $22,5 \times 15,3 \pm 0,3 \times 22,5$ 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 минут, на пирамидальность - 3 минуты, на углы ± 3 секунды;

8) призмы крышеобразные размерами $25 \times 18 \times 4 \times 11,8$ 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 секунд, на угол крыши ± 30 секунд, на смещение сферы не более 0,002 мм.

Параграф 4. Оптик элементов квантовых приборов, 5-й разряд

681. Характеристика работ:

полное изготовление деталей из стекла различной конфигурации (линзы, пластины и клинья с фокусностью 20-40 км, пяти-шестигранные призмы и другое) размером до 100 мм с качеством поверхности по общим ошибкам 0,5 кольца и менее, размером 100-300 мм - по 1-5 классам чистоты с качеством поверхности по общим ошибкам менее 2 колец, размером свыше 300 мм - по 1-6 классам чистоты с качеством поверхности по общим ошибкам менее 5 колец 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 минута и менее, на децентрировку и косину для линз - менее 0,05 мм, на угол крыши - 2-5 секунды и разрешающую силу 6-12 секунд;

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 квалитетам с ориентацией оптической оси до 20 секунд;

изготовление опытных образцов пластин с допусками на клиновидность и параллельность 0,001 мм с подшлифовкой в двух плоскостях с точностью до 20 минут;

изготовление пластин различной конфигурации, сложности и размеров;
обслуживание оборудования;

контрольные измерения пластин с помощью сложных оптико-механических приборов;

полная наладка оптико-механического оборудования, применяемого при шлифовании и контрольных измерениях.

682. Должен знать:

технологический процесс изготовления пробных стекол и шлифования пластин из синтетических монокристаллов любой толщины;

способы изготовления пластин и обработки стекла любой конфигурации;

правила эксплуатации оптико-механического оборудования, применяемого при контрольных измерениях;

способы и методы повышения качества обрабатываемых пластин;

выбор технологической последовательности обработки деталей по выполняемым операциям.

683. Примеры работ:

1) линзы эксцентрические диаметром 136 мм - полное изготовление со смещением центра и подгонкой толщины по центру в размер 16 мм 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 минут;

3) пластины из синтетических монокристаллов различной конфигурации - доводка по 4-5 квалитетам с точностью ориентации оптической оси ± 10 минут;

4) пластины для квантовых приборов с допуском на клиновидность до 10 секунд и менее - доводка;

5) пластины плоскопараллельные размерами $30 \times 40 \pm 0,01$ мм - полное изготовление с допусками на качество поверхности по общим ошибкам - 0,3 кольца, местным - 0 колец, на клиновидность - 5 секунд;

6) пластины диаметром 80 мм с фокусным расстоянием 10 км - полное изготовление с подгонкой толщины в размере $8 \pm 0,2$ мм с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 0,5 кольца, местным - 0,1 кольца, на клиновидность ± 10 секунд;

7) призмы крышеобразные размерами $63 \times 35 \pm 0,3 \times 35 \pm 0,3$ мм - полное изготовление с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 0,2-0,3 кольца, местным 0-0,05 кольца, на пирамидальность - 5 минут, на разрешающую силу - 8 секунд, с подгонкой угла крыши ± 4 секунды;

8) призмы размерами $40 \times 7 \times 82; 4 \times 44$ мм сложной конфигурации, имеющие более трех граней - полное изготовление с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 0,5-1 кольцо, местным - 0,2-0,5 кольца, на углы ± 1 минута, непараллельность граней до 10 минут и разрешающую силу - 4 секунды;

9) призмы - изготовление призм $(18 \pm 0,2) \times (14 \pm 0,2) \times (6,6 \pm 0,1)$ 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 $15''$.

Параграф 5. Оптик элементов квантовых приборов, 6-й разряд

684. Характеристика работ:

полное изготовление деталей различной конфигурации (линзы со смещенными центрами, эллиптические зеркала, фигурные пластины и двусторонние 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 секунд и менее, на косину, децентровку линз - менее $0,06$ мм, на угол крыши и разрешающую силу - менее 2 секунд;

изготовление асферических эталонных линз с общим отклонением радиус-векторов $\pm 0,002$ мм и местным отклонением $\pm 0,0005$ мм;

изготовление призм из исландского шпата;

изготовление эталонных пробных стекол диаметром более 100 мм;

полное изготовление пластин особой сложности из синтетических монокристаллов по 4-5 квалитетам с ориентацией оптической оси до 10 минут;

ориентация монокристаллов оптическим, радиоспектрометрическим и рентгеновским методами;

контрольные измерения изделий из синтетических монокристаллов с применением сложных оптических приборов;

обслуживание, наладка и выявление неисправностей оборудования, применяемого при шлифовании и контрольных измерениях.

685. Должен знать:

состав и свойства синтетических монокристаллов;

способы определения твердости кристаллов;

способы ориентации кристаллов;

процесс изготовления изделий любой формы из синтетических кристаллов с применением приспособлений, а также сложных контрольно-измерительных инструментов и приборов;

правила эксплуатации оборудования и приспособлений, применяемых при шлифовании и контрольных измерениях, и методы выявления их неисправностей

686. Примеры работ:

1) интерферометры - сборка и настройка с клиновидностью базового зазора не менее 2", 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 сложной конфигурации - полная обработка с допусками на качество поверхности по общим ошибкам 0,3 кольца, местным - 0,5 кольца, на углы ± 3 секунды, на пирамидальность - 10 секунд;

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 секунд, на пирамидальность - 3 секунды и разрешающую силу - 5 секунд;

5) 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 секунд, на разрешающую силу - 13 секунд;

6) стекла астрономические выпуклые диаметром 450 мм с радиусом эллипса 232,25 мм - полная обработка с допусками на линейные размеры $\pm 0,2$ мм и кругом рассеивания в точках не более 0,2 мм.

Параграф 6. Оптик элементов квантовых приборов, 7-й разряд

687. Характеристика работ:

полное изготовление деталей различных конфигураций (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 секунд, отклонение диаметра шаровой микрооптики менее 0,001 мм;

изготовление составных оптических изделий методом глубокого оптического контакта;

изготовление накладных контрольно-измерительных средств в соответствии с ГОСТом по 1 группе сопряжения;

полное изготовление деталей из кристаллов каменной соли и непрочных химико-механических оптических стекол;

полное изготовление пластин особой сложности из кристаллических материалов с ориентацией оптической оси до 1 минуты;

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 оборудования, применяемого при изготовлении изделий и контрольных измерениях.

688. Должен знать:

технологический процесс изготовления сферических, асферических, конических и других форм оптических деталей;

технологические процессы изготовления высокоточных изделий из стекла и кристаллов с применением лазерных контрольно-измерительных средств;

свойства и способы изготовления оптических деталей из кристаллов различной твердости и химически непрочных стекол;

виды деформаций в кристаллах и стекле;

расчет конструктивных параметров технологической оснастки, необходимой для изготовления изделий квантовой электроники;

правила эксплуатации оборудования и приспособлений, применяемых при изготовлении и контроле высокоточных изделий, методы выявления их неисправностей.

689. Примеры работ:

1) 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 секунды, на разрешающую силу - 2 секунды;

2) линзы шаровые из кристаллических материалов диаметром до 0,5 мм - полная обработка с допуском по диаметру, не превышающим 0,001 мм;

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 секунды, на пирамидальность менее 5 секунд;

4) призмы полного внутреннего отражения (ПВО) - полная обработка с требованиями к оптической чистоте рабочих поверхностей, превышающими требования ГОСТа по РО-10;

5) стекла пробные с цилиндрическими поверхностями - полная обработка с допусками на качество поверхности по общим ошибкам - менее 0,5 кольца, местным - 0,2 кольца.

3-раздел. Производство радиодеталей.

62. Зачистщик

Параграф 1. Зачистщик, 1-й разряд

690. 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;

зачистка конденсаторов от канифоли в горячем трансформаторном масле;

обдув воздухом и промывка растворителями;

проверка качества визуальным осмотром.

691. Должен знать:

назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов;

наименование и маркировку обрабатываемых деталей;

наименование применяемых материалов и жидкостей;

рациональные способы и приемы зачистки конденсаторов, резисторов, селеновых элементов и других деталей из изоляционных материалов;

правила обращения с ними при зачистке.

692. Примеры работ:

1) втулки, корпуса, шайбы из различных пластмасс - зачистка после прессования;

2) детали радиокерамические - очистка сжатым воздухом;

3) детали керамические - зачистка с помощью песка;

4) изоляторы, каркасы - снятие фасок;

5) изделия керамические - зачистка заусенцев и царапин на поверхности салфеткой; протирка влажной салфеткой;

6) конденсаторы оксидно-полупроводниковые - зачистка вручную выводов анодов; рихтовка и обжиг танталовых, ниобиевых и стальных рам;

7) корпуса резисторов - очистка сжатым воздухом;

8) корпуса блоков-переходников К-15-4, пьезофильтров - зачистка ножом с предварительным подогревом в термостате;

9) конденсаторы бумажные герметизированные проходные - зачистка от церезина;

10) конденсаторы подстроечные - зачистка шлака на оси; зачистка вручную затеков олова на оси;

11) платы - промывание растворителями, порошками и водой;

12) провод - зачистка эмали методом обжига на спирали; снятие эмали шлифовальной шкуркой;

13) прокладки, втулки резиновые - снятие облоя;

- 14) резисторы проволочные эмалированные влагостойкие - снятие выплесков после сварки вручную;
- 15) статоры и роторы - зачистка после прессовки вручную;
- 16) трансформаторы - зачистка лепестков после шпаклевки;
- 17) трансформаторы и дроссели - зачистка резьбовых отверстий от защитного компаунда;
- 18) шайбы, прокладки, крепеж - зачистка наждачной бумагой;
- 19) элементы селеновые выпрямительные - зачистка налета селена с нижнего электрода; зачистка налета висмута с верхнего электрода.

Параграф 2. Зачистщик, 2-й разряд

693. 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; зачистка волокнистой обмотки шкуркой после травления выводов.

694. Должен знать:

принцип действия различного оборудования и приспособлений для зачистки конденсаторов, резисторов, селеновых элементов и других деталей и изделий, правила работы на них;

назначение и условия применения измерительных инструментов;

температуру вспышки легковоспламеняющихся материалов;

устройство и принцип действия установки для обдува;

величины давления воздуха для обдува различных деталей;

требования, предъявляемые к обрабатываемой поверхности;

номенклатуру и типоразмеры обрабатываемых деталей;

основные механические свойства обрабатываемых материалов.

695. Примеры работ:

- 1) аноды оксидных полупроводниковых конденсаторов - механическая зачистка наростов марганца при помощи пинцета;
- 2) выводы катушек трансформаторов и дросселей диаметром от 0,06 до 0,25 мм - зачистка вручную;
- 3) выпрямители селеновые - зачистка выводов;
- 4) детали из различных пластмасс - снятие облоя, заусенцев, литников;
- 5) детали керамические для электровакуумных приборов - очистка после литья, прессовки и предварительного обжига;
- 6) детали трансформаторов и дросселей - снятие облоя, заусенцев, литников;
- 7) детали конденсаторов бумажных, металло-бумажных - зачистка в опилках, смоченных бензином;
- 8) детали радиокерамические - срезание литников отрезными дисками на станке;
- 9) изделия типа "Габарит" - зачистка лепестков от лака и краски;
- 10) каркасы, изоляторы, панели, основания, экраны - зачистка вручную с применением специального инструмента;
- 11) конденсаторы слюдяные опрессованные, бумажные, малогабаритные опрессованные - снятие облоя с помощью полуавтомата и вручную;
- 12) конденсаторы оксидно-полупроводниковые - химическое травление выводов анодов;
- 13) конденсаторы оксидно-полупроводниковые - механическая очистка выводов;
- 14) катоды - зачистка оксидного покрытия, нанесенного методом электрофореза на полуавтомате; укладка катодов в гофры;
- 15) керамика - зачистка после нанесения молибдено-марганцевой пасты;
- 16) корпуса изделий ШР, ШРН, СШР, ШРНГ - зачистка пояса, резьбы, фланца от анодной пленки крацеванием;
- 17) микросборки, залитые компаундом - механическая обрезка выступающих частей перемычек, подрезка выводов специальным приспособлением, обрезка литников микросборок;
- 18) микросборки, перемычки из бронзы с конденсаторами - просечка отверстий на приспособлении с последующей зачисткой;
- 19) микросхемы - зачистка облоя вручную;
- 20) основания резисторов типа СП пластмассовые - зачистка облоя, заусенцев ; развертка отверстия на сверлильном станке или полуавтомате;
- 21) платы в сыром и обожженном виде - нарезка литников; зачистка отверстий ершиком;

- 22) патрубки фланцевые угловые, чашеобразные - зачистка поясков, резьбы, фланца от анодной пленки крацеванием;
- 23) платы - снятие меди; крацевание;
- 24) провода марки ПЭВ-1 - снятие изоляции в муравьиной кислоте;
- 25) резисторы проволочные эмалированные постоянные - зачистка на шлифовальном станке;
- 26) резисторы непроволочные, постоянные, композиционные, лакированные - зачистка стержней от наплывов суспензии;
- 27) резисторы пленочные - зачистка грата на станке;
- 28) таблетки стеклоэмалевые конденсаторов - зачистка торцов на специальной машине;
- 29) формы металлические - разборка и очистка для заливки;
- 30) элементы селеновые выпрямительные - зачистка налета селена с торцов селеновых элементов на механизированных установках.

Параграф 3. Зачистщик, 3-й разряд

696. Характеристика работ:

зачистка металлической арматуры, покрытой драгоценными металлами, с обеспечением размеров по 9-11 квалитетам;

сверление и зенкование отверстий;

зачистка секций конденсаторов от налета припоя после нанесения контактного слоя и снятие заусенцев с торцов;

снятие облоя, заусенцев, литников у деталей из различных пластмасс.

697. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

способы и приемы зачистки деталей из различных пластмасс с металлической арматурой, покрытой драгоценными металлами;

устройство универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов;

режимы сверления деталей из пластмасс;

геометрию и способы заточки специального режущего инструмента (сверла, зенкера, зенковки, шарошки), допуски, посадки, квалитеты и параметры шероховатости;

основные свойства обрабатываемых материалов.

698. 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, заусенцев, литников;

4) кристаллодержатель - снятие окисной пленки после лужения и нанесение шероховатости;

5) магнитопроводы, изготовленные из электротехнической стали ($t = 0,08 - 0,35$ мм) - снятие заусенцев;

6) обработка деталей 9-11 квалитетов точности из различных пластмасс после прессования;

7) обработка уплотнительных колец из резины;

8) обработка деталей с уплотнительной арматурой;

9) платы - подрезка проводников;

10) пружины магнитоуправляемых контактов - очистка на станке после гальванического покрытия;

11) схемы интегральные - удаление вспомогательных перемычек с корпуса механическим способом.

Параграф 4. Зачистщик, 4-й разряд

699. Характеристика работ:

зачистка тонкостенных армированных микроминиатюрных комплектующих для блоков импульсных микротрансформаторов для гибридно-пленочных схем повышенной сложности с особыми условиями приемки (зачистка металлической арматуры, снятие фаски, скругление острых кромок абразивным инструментом, снятие пленки в отверстиях сверлом и в пазах);

визуальный контроль качества прессовочных деталей после зачистки и контроль геометрических размеров.

700. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования, пробный пуск, настройку приспособлений на необходимые в соответствии с требованиями чертежа размеры гибки и обрезки арматуры с допусками не ниже 12-13 квалитетов;

способы и приемы зачистки деталей из пластмасс с металлической арматурой ;

устройство универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов, режимы сверления деталей из пластмасс;

геометрию и способы заточки специального режущего инструмента;

допуски, посадки, квалитеты и параметры шероховатости;

основные свойства обрабатываемого материала;

виды брака при зачистке и меры по его предупреждению.

701. Примеры работ:

1) изоляторы МРН, ГРПМ особого изготовления – зачистка;

2) тонкостенные микроминиатюрные армированные (до 24 знаков) комплектующие и детали различной сложности для импульсных микротрансформаторов и блоков импульсных микротрансформаторов для гибридно-пленочных схем – зачистка.

63. Катализаторщик

Параграф 1. Катализаторщик, 2-й разряд

702. Характеристика работ:

подготовка инструмента, приспособлений и оборудования для нанесения тонкого слоя металлического алюминия в виде риски вручную или на полуавтомате;

отбраковка деталей (микроплат) по браку металлизации визуально и с применением лупы.

703. Должен знать:

наименования и назначение частей и принцип действия обслуживаемых полуавтоматов;

назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов;

основные свойства применяемых материалов;

основные дефекты металлизированных деталей и допуски на них;

процесс катализации химического никелирования и лужения микроплат.

704. Примеры работ:

1) микроплаты всех типов - катализация.

64. Навивщик магнитопроводов

Параграф 1. Навивщик магнитопроводов, 3-й разряд

705. Характеристика работ:

навивка заготовок магнитопроводов разных типов и размеров из электротехнической стали, нарезанной на заданную ширину и покрытой с одной стороны эмалью;

регулирование полуавтомата на заданную толщину заготовки магнитопровода;

проверка толщины покрытия ленты эмалью измерительным инструментом.

706. Должен знать:

устройство, принцип действия и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

устройство и условия применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительных инструментов и приборов;

методы проверки магнитопроводов по магнитным свойствам, по габаритам на соответствие чертежу, весу и омическому сопротивлению;

основные свойства электротехнической стали и изоляционных материалов, их марки.

707. Примеры работ:

- 1) автомат навивочный - регулирование и настройка на заданный размер;
- 2) магнитопроводы 0-образные всех размеров - навивка на токарных станках и сварка.

Параграф 2. Навивщик магнитопроводов, 4-й разряд

708. Характеристика работ:

навивка магнитопроводов кольцевых, ленточных из пермалловых магнитомягких сплавов с толщиной ленты 0,01 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 качеству;

навивка магнитопроводов на автоматах и полуавтоматах в условиях мелкосерийного и единичного производства;

регулирование автоматов и полуавтоматов на заданную толщину навивки и типоразмер;

наладка и подналадка ограничивающего и натяжного устройства;

контактная сварка последнего витка и наладка узла сварки агрегата навивки;

регулирование специального технологического оборудования 2 группы сложности.

709. Должен знать:

назначение, устройство и принцип действия узлов навивочных агрегатов;

способы ремонта, подналадки и переналадки на различные типоразмеры обслуживаемого оборудования;

условия и способы сварки электротехнических сталей;

устройство, принцип действия приспособлений и контрольно-измерительных приборов и инструментов;

основные свойства электротехнических сталей и изоляционных материалов;

методы проверки магнитопроводов по электромагнитным свойствам, омическому сопротивлению, габаритным размерам;

чтение чертежей на магнитопроводе;

основы электро - и радиотехники в объеме выполняемой работы.

Параграф 3. Навивщик магнитопроводов, 5-й разряд

710. Характеристика работ:

навивка магнитопроводов кольцевых ленточных из пермалловых 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 качествам

;

навивка экспериментальных особо стабильных и опытных образцов;
регулирование автоматов и полуавтоматов, токарных станков со специальным приспособлением на заданный режим работы;
контактная сварка последнего витка;
подналадка обслуживаемого оборудования;
выявление и устранение брака при навивке магнитопроводов;
контроль качества навитых заготовок.

711. Должен знать:

назначение, устройство и принцип действия навивочных агрегатов;
способы ремонта и наладки обслуживаемого оборудования и применяемой оснастки;

устройства приспособлений и контрольно-измерительных приборов и инструментов;

виды и свойства электротехнических сталей и изоляционных материалов;
условия и способы сварки электротехнической стали;
методы проверки магнитопроводов;
основы электро- и радиотехники в объеме выполняемой работы;
системы допусков;
квалитеты и параметры шероховатости.

65. Паяльщик радиодеталей

Параграф 1. Паяльщик радиодеталей, 1-й разряд

712. Характеристика работ:

пайка и лужение конденсаторов и резисторов вручную электропаяльником или в тигле;

регулирование температуры паяльника или припоя в тигле;
выполнение работ с применением однородного припоя и флюса;
лужение выводов методом окунания;
лужение деталей вручную с обеспечением сплошного равномерного слоя.

713. Должен знать:

назначение и свойства припоя и флюса;
устройство и условия применения электропаяльника, автотрансформатора, реостата;

приемы лужения изделий;
наименование и маркировку применяемых материалов.

714. Примеры работ:

- 1) выводы гибкие – лужение концов;
- 2) державки изделия ТРН-200 – очистка паяльником от остатков припоя и проводов;
- 3) конденсаторы – лужение выводов;

4) клин-веер, изоляторы, платы, гребенки и другие детали – лужение;

5) панели ламповые – пайка заклепки.

Параграф 2. Паяльщик радиодеталей, 2-й разряд

715. Характеристика работ:

пайка и лужение деталей конденсаторов, резисторов, микроплат, установочной керамики, трансформаторов и дросселей различных типов обычным электропаяльником и электропаяльником специальной конструкции в ванночке с электрообогревом и на автомате;

пайка деталей конденсаторов в конвейерной электрической печи;

лужение деталей конденсаторов, остеклованных резисторов и керамических трубочек для конденсаторов на специальной установке;

лужение пазов микроплат с помощью вибропинцета в ванне с серебросодержащим припоем;

регулировка амплитуды колебания вибропинцета и температуры припоя;

регулирование температуры электроплитки, электрованны, термостата;

проверка качества лужения и пайки визуально и с помощью мерительного инструмента;

проверка на механическое сцепление припоя с керамикой;

настройка установки для лужения изделий;

скручивание и обслуживание платиновых выводов в ванночке с электрообогревом

716. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования (конвейерная печь);

назначение и условия применения универсальных и специальных приспособлений, приборов средней сложности для контроля и регулирования процессов лужения и пайки (терморегулятор, автотрансформатор, термогальванометр, термометр и другое);

назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов (микрометр, предельные скобы, калибры и так далее);

наименование и марки припоев и флюсов, их рецептуру;

режимы лужения и пайки;

методику регулирования амплитуды колебаний вибропинцета.

717. Примеры работ:

1) блоки-переходники – одновременная пайка 3-6 выводов к основаниям блоков на автомате;

2) выводы выпрямителей – припайка перемычек и шин;

3) выводы платиновые – скручивание и лужение;

- 4) выводы контактные и основание керамических конденсаторов – припайка электропаяльником;
- 5) выводы гибкие бумажных герметизированных конденсаторов – припайка к вкладышам;
- 6) выводы контактные и втулки керамических конденсаторов различных типов – припайка электропаяльником;
- 7) выводы алюминиевые для конденсаторов типа ЭИМ (ультразвуковые) – лужение;
- 8) выводы проволочные, бумажные проходных, специальных конденсаторов – припайка к секциям окунанием в ванны с расплавленным припоем;
- 9) выводы проволочные спиральных конденсаторов различных типов – припайка электропаяльником к секциям и пакетам секций;
- 10) изоляторы стеклянные – припайка к корпусу;
- 11) изоляторы керамические – впайка в крышки на высокочастотных установках;
- 12) изоляторы проходные и стеклопрессованные – лужение в ложках со снятием излишнего припоя в центрифугах;
- 13) изоляторы стеклянные и керамические – впайка на конвейерной туннельной электропечи в крышки, донышки и корпуса бумажных, металlobумажных и электролитических конденсаторов различных типов;
- 14) конденсаторы керамические – пайка;
- 15) изделия типа ГРН-200 – пайка выводов на плату;
- 16) конденсаторы – лужение заготовок и деталей;
- 17) конденсаторы керамические различных типов – пайка электропаяльником с подогревом заготовок в печи и с применением различных приспособлений, методом окунания;
- 18) конденсаторы высоковольтные керамические – пайка выводов в кассетах в конвейерной печи;
- 19) крышки бумажных и металlobумажных конденсаторов различных типов – припайка электропаяльником к корпусам с применением специального зажимного приспособления;
- 20) лепестки контактных бумажных и металlobумажных конденсаторов различных типов – припайка электропаяльником к трубкам изоляторов;
- 21) лепестки катодных оксидных конденсаторов – припайка электропаяльником к выводам;
- 22) микроплаты – лужение по контуру и лужение выводов;
- 23) микросборки – монтаж конденсаторов на перемычку (пайка электропаяльником с предварительным облуживанием перемычек);
- 24) микротрансформаторы – пайка выводов на штыри;

25) монтаж ножки, собранной на плату, и распайка выводов на плате; облуживание выводов ножек оловом вручную;

26) обжимки стеклоэмалевых конденсаторов – пайка погружением в ванну с расплавленным припоем с предварительным подогревом в термостате;

27) отверстия пропиточные (заливочные) в корпусах бумажных конденсаторов различных типов – запайка электропаяльником;

28) пакеты роторов и статоров, конденсаторов подстроечных воздушных – пайка в ванночке равномерным припоем;

29) предохранители – припайка плавкой вставки к колпачку;

30) резисторы остеклованные – облуживание на специальной установке;

31) резисторы – пайка при сборке электропаяльником;

32) резисторы пленочные – пайка полусборок электропаяльником с одновременной сборкой;

33) секции бумажных герметизированных проходных конденсаторов – припайка электропаяльником к стержню;

34) трансформаторы силовые – пайка выводов к лепесткам;

35) трубки КБГИ, КМГ, СТМ и ОЖО – лужение;

36) установочная керамика – лужение.

Параграф 3. Паяльщик радиодеталей, 3-й разряд

718. Характеристика работ:

пайка и лужение деталей на высокочастотной установке и специальном полуавтомате;

самостоятельная подналадка установки;

опытная пайка с проверкой качества изделий, выверкой и регулированием положения индуктора;

сборка радиодеталей методом пайки на специальном автомате или вручную с обеспечением надежной герметичности узла;

пайка терморезисторов под микроскопом к микроплатам;

чистка и смазка автомата для пайки;

пайка герметизированных выпрямителей и конденсаторов электропаяльником

;

приготовление флюсов для пайки и лужения;

проверка качества пайки визуально и под микроскопом; проверка прочности паяльного узла на разрывной машине.

719. Должен знать:

принцип действия, устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования (автомат пайки, высокочастотная установка);

устройство универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов для контроля и

регулирования процессов пайки и лужения; устройство и условия применения микропаяльников;

номенклатуру и характерные особенности обрабатываемых изделий;
способы и приемы пайки герметизированных изделий;
способы проверки качества лужения и пайки;
основные свойства материалов спаиваемых и облуживаемых изделий.

720. Примеры работ:

- 1) арматура полупроводниковых приборов – напайка на ножку;
- 2) выводы, пьезоэлементы и звукопровод УЛЗ – пайка выводов; припайка пьезоэлементов к звукопроводу; облуживание УЛЗ;
- 3) выводы специальных выпрямителей – припайка перемычек и шин;
- 4) выпрямители герметизированные – пайка;
- 5) конденсаторы и резисторы всех типов и видов – сборка и пайка выводов на полуавтоматах и автоматах, высокочастотных установках;
- 6) конденсаторы всех типов и видов – пайка деталей паяльником с обеспечением герметичности и на высокочастотной установке с конвейерным устройством;
- 7) конденсаторы оксидно-полупроводниковые – пайка деталей на специальном полуавтомате пайки и тренировки;
- 8) контакты элементов памяти на ферритах – пайка на рамке;
- 9) коллекторный диск – пайка на электроплитке с помощью флюса, паяльной пасты;
- 10) корпус – припайка ниппелей;
- 11) кристалл – напайка на торцы кристаллодержателя;
- 12) кристаллодержатели – припайка перехода;
- 13) микроплаты – лужение паяльником сложной конфигурации и на автоматах свинцовым припоем;
- 14) микрорезисторы – распайка на платы с теплоотводом;
- 15) ниппели глухие – впайка кристалла;
- 16) ножки октальные – припайка к основанию;
- 17) обмотки адресные и разрядные диаметром 0,04-0,08 мм – облуживание концов;
- 18) обмотки – распайка на ламели основания с шагом 0,5-0,8 мм;
- 19) приборы полупроводниковые – припайка базового и эмиттерного выводов ;
- 20) пьезорезонаторы – герметизация методом пайки;
- 21) резонаторы – опайка шва паяльником, заполнение азотом, запайка цуклевки;
- 22) терморезисторы – припайка к микроплатам;

23) трубка стеклянного изолятора – запайка и припайка воротничкового вывода;

24) шлейфы – распайка на керамические колодки;

25) электрод – припайка выводов;

26) элементы памяти на ферритах – пайка контактов на раме.

66. Приготовитель растворов и смесей

Параграф 1. Приготовитель растворов и смесей, 1-й разряд

721. Характеристика работ:

приготовление исходных материалов для смесей и растворов (очистка, дробление, размол, сушка, прокаливание, просев);

развес и смешивание компонентов;

составление простых растворов и смесей по заданной рецептуре;

варка флюса и клея на электроплите;

фильтрация растворов с помощью сит, фильтров.

722. Должен знать:

устройство обслуживаемого оборудования (вибрационной и паровой мельниц, механических сит и других механизмов размельчения);

назначение и условия применения простых приспособлений и контрольно-измерительных приборов для составления растворов и смесей;

наименование и марки исходных материалов;

назначение приготавливаемых растворов и смесей и правила приготовления их по заданной рецептуре.

723. Примеры работ:

1) ферритовая смесь - сушка, протирка, дробление;

2) флюсы маслоканифольные и клеи для конденсаторов и резисторов - варка;

3) эмали и цапонлаки для лакировки конденсаторов и резисторов всех типов - приготовление;

4) эмали для закрашивания гаек - приготовление.

Параграф 2. Приготовитель растворов и смесей, 2-й разряд

724. Характеристика работ:

приготовление по заданной рецептуре этилцеллюлозного лака, композиций эпоксидной смолы, серебряных суспензий и токопроводящих масс по заданной рецептуре;

приготовление растворов для травления, формовки и подформовки фольги;

приготовление литевой массы (шликера) для горячего литья керамических деталей под давлением;

приготовление 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.

725. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования; назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов;

правила и режимы приготовления растворов, смесей, токопроводящих и литьевых масс;

основные свойства материалов, входящих в рецепт для их изготовления;

порядок хранения отдельных компонентов и готовых смесей.

726. Примеры работ:

- 1) клеи, компаунды, лаки, краски на основе эпоксидных смол - приготовление ;
- 2) лаки этилцеллюлозные для металлобумажных конденсаторов всех типов - приготовление с помощью лакосмесителей;
- 3) мастики пломбирочные, клеи на основе каучука - приготовление;
- 4) пеногерметики заливочные, краски маркировочные, флюсы - приготовление;
- 5) растворы для изготовления плитки инфракрасного излучения - приготовление, введение связок;
- 6) растворы солей - приготовление, дозировка;
- 7) растворы каучука - приготовление и определение вязкости раствора;
- 8) суспензии для резисторов - приготовление с применением шаровой или вибрационной мельницы, муфельной или силитовой печи;
- 9) суспензии для постоянных и переменных непроволочных резисторов - приготовление;
- 10) суспензии серебряные для радиоэлементов с прямолинейными характеристиками - приготовление;
- 11) танталовые и ниобиевые порошки - шихтовка, удаление мелких фракций, подготовка для прессования с введением связок;
- 12) ферритовый порошок - приготовление с применением бегунов и механических мешалок;
- 13) цеалитовые смеси - приготовление;
- 14) шликер № 1 из массы СК - приготовление;
- 15) шликер для марганец-цинковых ферритов - приготовление;

16) шликер из стеатитовых масс- приготовление;

17) эмали и лаки для керамических конденсаторов и резисторов - приготовление;

18) эмали для трубчатых резисторов всех типов - плавка и размол в шаровой мельнице;

19) эпоксикомпозиция для конденсаторов и резисторов - приготовление.

Параграф 3. Приготовитель растворов и смесей, 3-й разряд

727. Характеристика работ:

приготовление растворов и смесей средней сложности;

составление по заданной рецептуре низкоомных и высокоомных токопроводящих масс для постоянных и переменных непроволочных резисторов, приготовление литевой массы (шликера) из массы СК-1;

приготовление формовочных масс в смесителях и вакуум-прессах;

приготовление электролитов, а также паст для серебрения, палладирования и молибденирования конденсаторов и резисторов;

приготовление рабочего электролита однородной консистенции;

приготовление азотнокислого серебра, углекислого марганца, азотнокислого марганца;

приготовление связок;

определение готовности смеси, раствора; проверка их физических и электрических параметров;

выбор нужной рецептуры для заданного номинала;

измерение удельного сопротивления с помощью прибора;

увлажнение или обезвоживание материалов;

расчет навесок по рецепту технологической инструкции, взвешивание их с точностью до 0,01 г;

наладка и регулирование применяемого оборудования.

728. 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, характеризующие готовые смеси;

массы;

способы определения пригодности смесей, масс;

способы обнаружения дефектов материалов./

729. Примеры работ:

1) гранулат для литья керамической пленки и гранулат 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 - приготовление и определение их годности;

4) пасты для металлизации резисторов и конденсаторов - приготовление;

5) растворы для палладирования и никелирования, для литья керамической массы из каучука и органических растворителей - приготовление;

6) смесь химическая для напыления фотопроводящих слоев - приготовление и последующая обработка;

7) суспензии серебряные - приготовление и проверка электропроводимости;

8) суспензии для магнитопроводов, для глазуровки конденсаторов - приготовление с применением шаровой или вибрационной мельницы, муфельной или силитовой печи;

9) ферритовые смеси - усреднение исходных компонентов; обжиг брикетов после усреднения;

10) флюс для лужения толстопленочных интегральных гибридных микросхем - приготовление;

11) шликеры из массы СК и ВК-94-1 - приготовление;

12) шликеры из форстеритовых масс - приготовление;

13) шликер для литья керамической пленки и стеклопленки из минеральных составляющих (глинозем, углекислый кальций, циркон, тальк, каолин, стекло, гранулат) и растворителей (трихлорэтилен, толуол, этиловый спирт, бензин и другое) на основе органических связок поливинилбутероля или акриловых связующих - приготовление;

14) электролит для оксидных конденсаторов - приготовление.

Параграф 4. Приготовитель растворов и смесей, 4-й разряд

730. Характеристика работ:

приготовление сложных растворов и смесей на оборудовании различных типов;

приготовление формовочной и литьевой массы (шликера) из различных марок керамических и алундовых масс, 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;
приготовление смесей из слюды ЭД-5 или ЭД-6 с наполнителями;
приготовление порошка и связки;
расчет количества загружаемых компонентов согласно рецептуре на массу в зависимости от применяемого оборудования;
корректировка рецептуры в зависимости от температуры окружающего воздуха с целью получения рабочей вязкости;
определение удельного сопротивления исходных материалов;
определение качества массы при помощи контрольно-измерительных инструментов и приборов;
расчет рецептуры контактола с целью получения заданных: процентного содержания серебра, вязкости, силы сцепления и удельного сопротивления в зависимости от процента сухого остатка в лаке ЭП-96;
приготовление навесок по рецептуре с отвердителем.

731. Должен знать:

устройство и правила наладки оборудования;
устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов и инструментов;
порядок расчета состава компонентов по количеству и качеству;
химические свойства реактивов;
методы контроля вязкости, электропроводимости паст;
методы определения удельного сопротивления исходных материалов;
методы контроля помола сыпучих материалов;
допустимые отклонения от заданных качественных показателей готового продукта.

732. Примеры работ:

- 1) компаунды многокомпонентные полиэфирные, эпоксидные - приготовление;
- 2) литьевая масса М-7 - приготовление;
- 3) массы токопроводящие в порошкообразном состоянии - составление рецептуры для объемных резисторов;
- 4) паста для серебрения выводов - приготовление;
- 5) паста ланолиновая для серебрения выводов микромодульных изделий - приготовление;
- 6) платиновая, палладиевая чернь, мелкодисперсное серебро - осаждение;
- 7) растворы для золочения - приготовление;
- 8) спирт поливиниловый - приготовление;
- 9) суспензии для прямолинейной прямой "А" резисторов типов СП, ВК и ТК - приготовление;

- 10) суспензии для кривой "Б" и "В" по заданному номиналу - приготовление;
- 11) ферритовые массы - помол пресс-порошков; приготовление порошка и связки; проверка полноты осаждения;
- 12) эмульсия для покрытия заготовок плат и масок - приготовление.

67. Сборщик радиодеталей

Параграф 1. Сборщик радиодеталей, 1-й разряд

733. 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;

приготовление клеящего состава;

развальцовка и пайка деталей;

подкручивание и установка вручную подстроечных конденсаторов на максимальную и минимальную емкости;

подготовка приспособлений, простейшего сборочного и измерительного инструмента к работе;

промывка контактов штырей в горячей воде и спирто-бензиновой смеси.

734. Должен знать:

устройство 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 приготовление клеящего состава для сборки.

735. Примеры работ:

1) анодные выводы танталовых конденсаторов - нанесение рисок;

2) выводы проволочные бумажных и металлобумажных конденсаторов различных типов - загибка и обрезка вручную;

3) выводы флажковых секций бумажных конденсаторов различных типов - изготовление вручную;

4) выводы бумажных герметизированных конденсаторов в цилиндрическом корпусе - рихтовка на приспособлении или станке;

5) выводы флажковые бумажных конденсаторов различных типов - скручивание на приспособлении;

6) гайки крепежные - навинчивание на стержень бумажных и оксидных конденсаторов;

7) конденсаторы бумажные, металлобумажные, слюдяные, герметизированные - сборка крышек с изолятором и кольцами припоя (вручную);

8) конденсаторы переменные - прокручивание и установка на максимальную и минимальную емкости;

9) конденсаторы керамические - накручивание гаек, контргаяк;

10) конденсаторы керамические, подстроечные - надевание колпачка с крышкой;

11) лепестки изоляторов бумажных, пленочных, комбинированных конденсаторов в металлических прямоугольных корпусах - надевание вручную на трубочки;

12) предохранители стеклянные - сборка;

13) секции для оксидных конденсаторов - обертывание вручную бумагой или лакотканью.

Параграф 2. Сборщик радиодеталей, 2-й разряд

736. Характеристика работ:

сборка простых конденсаторов, резисторов, плавких предохранителей и других радиодеталей на полуавтоматах, приспособлениях вручную с обеспечением прочности монтажа и надежности контактов;

зенкование колпачков для предохранителей;

гибка, разворот хвостиков контактов в приспособлениях;

сборка корпуса с прижимом;

наполнение токопроводящей композицией канала стеклокерамических трубок и вставка выводов (вручную);

подбор по емкости и соединение в блоки секций конденсаторов;

разметка по чертежам роторов, статоров, подстроечных конденсаторов;

проверка радиодеталей на электроприборах по номиналам, контрольные измерения электрических параметров на контрольно-измерительных приборах;

настройка оборудования и приборов, применяемых при сборке;

определение по внешнему виду дефектов заготовок и изделий.

737. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия оборудования, используемого при сборке;

назначение и условия применения универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных и сборочного инструментов, приборов для измерения электрических параметров;

номенклатуру собираемых изделий, технические требования, предъявляемые к ним;

электрические параметры радиодеталей, их условные обозначения на чертежах и схемах;

допустимые отклонения от заданных номинальных значений параметров собираемых изделий.

738. Примеры работ:

1) арматура блоков слюдяных конденсаторов - сборка с помощью ручного прессы и приспособления для развальцовки заклепок;

2) анодные выводы оксидных конденсаторов - скрепление с анодом методом холодной сварки с применением эксцентриковых прессов;

3) втулки, оси, заклепки - расчеканка, развальцовка и обжимка на механических, электрических и пневматических приспособлениях и станках;

4) выводы танталовых и ниобиевых конденсаторов - рихтовка;

5) конденсаторы бумажные различных типов - пооперационная и полная сборка вручную;

6) конденсаторы различных типов - сборка на поточных линиях вручную;

7) конденсаторы пленочные, комбинированные, оксидные - пооперационная сборка с применением прессов и клепальных станков;

8) конденсаторы высоковольтные керамические - армирование вручную с применением приспособлений;

9) конденсаторы керамические, стеклокерамические - сборка;

10) конденсаторы танталовые - заливка электролита в корпус на установке дозирования;

11) панели ламповые - сборка;

12) пакеты слюдяных конденсаторов - сборка в корпуса вручную с применением шаблонов и измерительных инструментов; обжатие с применением ручных станков, ножных пневматических прессов или специальных машин; сборка вручную или на полуавтомате с измерением емкости и регулированием количества обкладок;

13) пакеты вакуумных конденсаторов - клепка;

14) предохранители керамические - сборка;

15) 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;

16) токопроводящие элементы - приклейка к основаниям блоков-переходников;

17) электросоединители низкочастотные, товары народного потребления (счетчики видеоманитофонов и другое) - сборка.

Параграф 3. Сборщик радиодеталей, 3-й разряд

739. 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;

обжатие гнезд соединителей различных диаметров на специальных механизированных установках, полуавтоматах и автоматах;

загрузка полуавтоматов 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 селитовой 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.

740. Должен знать:

устройство, систему управления, правила настройки сборочных автоматов и агрегатов;

устройство и условия применения контрольно-измерительных приборов и методы работы с ними;

методы измерения электрических параметров подгонки в заданный номинал; виды брака и меры по его устранению;

основы электро- и радиотехники.

741. Примеры работ:

1) вставки наконечников (плавки) - сборка с использованием давления импульсного поля магнитно-импульсной установки;

2) гнезда электросоединителей диаметром 1,0...12 мм - обжатие и контроль усилия расчленения;

3) конденсаторы малогабаритные - сборка в корпус вручную и на автоматической линии с проверкой электрических параметров и регулированием количества прокладок;

4) конденсаторы подстроечные керамические- сборка вручную и на полуавтомате с измерением электрических параметров и сортировкой по номиналам;

5) конденсаторы - пооперационная сборка на автоматических линиях; сборка на полуавтомате;

6) конденсаторы керамические - приклеивание выводов на полуавтомате с электронными блоками;

7) конденсаторы специальные - сборка вручную и на полуавтомате;

8) пакеты конденсаторов стеклопленочных, стеклокерамических и монокристаллических - сборка на специальном полуавтомате;

9) переключатели диапазонов - регулирование переключения и исправление дефектов предыдущей сборки;

10) предохранители стеклянных или керамических корпусов - сборка армированием;

11) резисторы - сборка при помощи автоматов и агрегатов автоматической линии;

12) резисторы малогабаритные и прецизионные - сборка;

13) резисторы переменные - проверка по кривой на осциллографе;

14) резисторы пленочные - сборка на автоматах армировки;

15) резисторы постоянные водоохлаждаемые большой мощности - сборка;

16) резисторы остеклованные, терморезисторы размером не более 0,5 мм - заварка в стеклянные корпуса;

17) решетки, рейки, детали и узлы конденсаторов - сборка с применением сварочных полуавтоматов и автоматов;

18) электросоединители ГРПМ, РПМ, Аметист и другое - сборка.

Параграф 4. Сборщик радиодеталей, 4-й разряд

742. Характеристика работ:

сборка 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 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;

определение последовательности сборочных работ;
определение по внешнему виду и с помощью приборов дефектов заготовок, изделий, материалов и компонентов.

743. Должен знать:
принцип действия и правила наладки обслуживаемого оборудования;
назначение, устройство и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов;
конструкцию специальных и универсальных приспособлений;
технологии сборки;
назначение и применение радиодеталей и их узлов;
применяемые материалы и компоненты;
виды брака;
квалитеты;
расчеты по формулам и таблицам для выполнения установленных работ;
основы технологии металлов и электротехники применительно к выполняемой работе.

744. Примеры работ:

- 1) блоки конденсаторов переменной емкости с червячным сцеплением (секциями до четырех) - сборка;
- 2) конденсаторы переменной емкости различных типов - сборка;
- 3) конденсаторы, резисторы и другие малогабаритные детали - сборка вручную с проверкой на приборах электрических параметров высокой точности и с рассортировкой по параметрам (номиналам); сборка на автоматах (полуавтоматах) с проверкой на приборах электрических параметров высокой точности и с рассортировкой по параметрам (номиналам);
- 4) специальные радиодетали - сборка вручную или на автоматах и полуавтоматах;
- 5) узлы и детали для конденсаторов, резисторов и других радиодеталей - пооперационная сборка на механическом оборудовании с применением сложных приспособлений и инструментов;
- 6) электросоединители сложной конструкции - сборка узлов регулировки контактного давления; установка и закрепление экранов электросоединителей типа РППМ 27.

68. Тренировщик радиодеталей

Параграф 1. Тренировщик радиодеталей, 1-й разряд

745. 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 или серебряных слюдяных пластин;
доведение температуры до заданной и наблюдение за ней;
выдержка деталей в термостатах в течение установленного времени.

746. Должен знать:

устройство обслуживаемого оборудования, наименование и назначение его важнейших частей;

назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;
режимы термотренировки и правила их регулирования;
способы монтажа и демонтажа изделий в процессе тренировки;
основные электрические характеристики и габариты тренируемых изделий.

747. Примеры работ:

- 1) конденсаторы низковольтные, резисторы низкоомные - тренировка;
- 2) резисторы постоянные проволочные, пленочные - термотренировка в термостате;
- 3) слюда серебряная для слюдяных опрессованных конденсаторов - термотренировка в термостате;
- 4) секции и оксидные конденсаторы различных типов - монтаж в кассеты или кассетные стенды и демонтаж.

Параграф 2. Тренировщик радиодеталей, 2-й разряд

748. Характеристика работ:

электротренировка секций конденсаторов на специальных автоматах, полуавтоматах;

регулирование расстояний между дисками автоматов и полуавтоматов по высоте секций, подлежащих тренировке;

установка секций в контакте автоматов, 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.

749. Должен знать:

принцип действия обслуживаемых автоматов и полуавтоматов;
правила подбора напряжения и работы на тренировочных стендах;
режимы тренировки конденсаторных секций на автоматах и полуавтоматах;

таблицы значений тренировочных напряжений и длительности тренировки для каждого номинала радиодеталей;

назначение и условия применения приборов и аппаратуры для измерения и регулирования напряжения./

750. Примеры работ:

1) резисторы - тренировка напряжением на стенде в серийном и массовом производстве;

2) секции металлобумажных конденсаторов различных типов - тренировка напряжением на полуавтоматическом оборудовании;

3) секции металлобумажных конденсаторов различных типов - электротренировка на автомате;

4) секции металлобумажных конденсаторов различных типов - электротренировка на пробойной установке с тренировочными колодками;

5) слюда серебряная для слюдяных конденсаторов - термотренировка в туннельных печах.

Параграф 3. Тренировщик радиодеталей, 3-й разряд

751. Характеристика работ:

электротренировка секций конденсаторов и резисторов на специальных тренировочных стендах и автоматах с применением измерительных приборов и настройкой 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 стендах;

заполнение паспортов на каждую партию изделий.

752. Должен знать:

устройство, схему электропитания тренировочных стендов, регулирующей аппаратуры и контрольно-измерительных приборов;

режим тренировки (напряжение, продолжительность, температура) изделий в стендах;

правила работы на высоковольтных установках, генераторах постоянного тока, выпрямителях переменного тока;

способы измерения электрических параметров изделий.

753. Примеры работ:

1) конденсаторы оксидные - тренировка;

- 2) конденсаторы микромодульные - тренировка;
- 3) резисторы, конденсаторы тонкопленочные – эл.; тренировка;
- 4) резисторы - тренировка на специальном стенде;
- 5) секции оксидных конденсаторов - тренировка;
- 6) сопротивления пленочные и проволочные - тренировка на автоматах.

69. Оператор-нарезчик

Параграф 1. Оператор-нарезчик, 2-й разряд

754. Характеристика работ:

ведение процесса нарезки спиральных канавок на металлизированные и науглероженные керамические основания по заданному номиналу с соблюдением допусков по 6-9 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.

755. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных инструментов и приборов;

правила измерения величины омического сопротивления резисторов;

назначение, правила заточки и установки нарезного инструмента (керамические диски);

основные свойства керамики и нанесенного на нее токопроводящего поля.

Параграф 2. Оператор-нарезчик, 3-й разряд

756. Характеристика работ:

ведение процесса нарезки спиральных канавок на металлизированные и науглероженные керамические основания по заданному номиналу с соблюдением допусков в пределах 5-6 квалитета 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.

757. Должен знать:

устройство обслуживаемого оборудования и способы подналадка отдельных его узлов и механизмов;

устройство специальных приспособлений и контрольно-измерительных инструментов и приборов;

величины омического сопротивления нарезаемого изделия;

правила пользования таблицами по нарезке спиральных канавок заданных номиналов;

допуски, качества и параметры шероховатости;

основные свойства обрабатываемых материалов;

виды брака.

Параграф 3. Оператор-нарезчик, 4-й разряд

758. 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, необходимого напряжения, конкретного значения силы тока накачки в соответствии с технологическим процессом;

периодическая фокусировка лазерного луча с помощью оптической системы;

проведение выборочных контрольных замеров по показаниям приборов;

регулирование технологического процесса нарезки по качеству и точности настройки.

759. Должен знать:

устройство обслуживаемого оборудования;

устройство излучателя и оптического генератора лазера непрерывного действия;

назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов;

виды брака и способы его устранения;

порядок регулирования технологического процесса нарезки.

70. Оператор-намазчик

Параграф 1. Оператор-намазчик, 2-й разряд

760. Характеристика работ:

покрытие суспензией на специальном агрегате гетинаксовых полос для получения токопроводящих элементов переменных резисторов с прямолинейной зависимостью.

регулирование процесса покрытия.

определение при помощи настроенных 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.

761. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов;

правила термической обработки токопроводящего слоя переменных резисторов на конвейерных печах;

режим работы сушильных шкафов;

наименование и основные свойства применяемых паст, лаков и клеящих составов;

правила измерения величины сопротивления контактного слоя омметром и на мостах сопротивлений.

Параграф 2. Оператор-намазчик, 3-й разряд

762. 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.

763. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

устройство специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов;

правила установления режима работы конвейерных печей, сушильных шкафов и агрегатов для нанесения токопроводящей суспензии;

правила измерения электрических величин непроволочных резисторов омметром и на осциллографе, виды кривых и их построение;

характер влияния толщины и неравномерности слоя покрытия на величину омического сопротивления и вид кривой;

состав и свойства токопроводящих масс и их корректировку;

номера стекло нитей.

764. Примеры работ:

1) предохранители плавкие – полимеризация;

2) резисторы непроволочные СЗ-4 - нанесение токопроводящего слоя на микроплаты на автомате;

3) резисторы непроволочные композиционные СЗ-3 - изготовление на полуавтоматической установке;

4) элементы токопроводящие непроволочных резисторов - нанесение суспензии на специальных агрегатах.

71. Эмалировщик резисторов

Параграф 1. Эмалировщик резисторов, 2-й разряд

765. Характеристика работ:

эмалирование трубчатых проволочных резисторов с различными диаметрами намоточной проволоки на подготовленном оборудовании;

подбор стержней по диаметру трубок резистора;

определение тонины помола и влажности порошка эмали.

766. Должен знать:

наименование и назначение эмалировочных печей, муфель, контрольно-измерительных приборов и рабочего инструмента, применяемого при эмалировании;

влияние влажности порошка на плавку эмали;

время выдержки эмалируемых изделий в электрических печах в зависимости от температуры;

температуру плавления эмалевых порошков.

767. Примеры работ:

1) резисторы трубчатые диаметром 30 мм, длиной 180 мм – эмалирование;

2) эмали - определение пригодности по тонине помола и степени плавления.

Параграф 2. Эмалировщик резисторов, 3-й разряд

768. Характеристика работ:

эмалирование трубчатых проволочных и остеклованных резисторов с самостоятельным регулированием температуры электрических эмалировочных печей и муфель в зависимости от размеров и толщины керамических трубок, остеклованных резисторов и степени плавления эмали.

769. Должен знать:

устройство и принцип работы электрических эмалировочных печей и муфтелей (одноместные и многоместные с предварительным подогревом);
влияние температуры окружающей среды на слой эмалевого покрытия;
назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;
способы определения прочности эмалевой оболочки;
основные свойства применяемых материалов.

770. Примеры работ:

1) резисторы трубчатые диаметром 25 мм, длиной 60 мм - эмалирование.

Параграф 3. Эмалировщик резисторов, 4-й разряд

771. Характеристика работ:

эмалирование остеклованных, секционных, регулируемых, плоских резисторов, потенциометров и других изделий сложной конфигурации с применением пирометра, гальванометра и термопар.

772. Должен знать:

устройство оборудования для эмалирования резисторов;
электрическую схему, правила наладки и проверки оборудования;
устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;
правила определения наиболее выгодных режимов эмалирования;
теоретические основы термических процессов.

773. Примеры работ:

1) резисторы остеклованные, плоские - эмалирование.

72. Заварщик изоляторов

Параграф 1. Заварщик изоляторов, 2-й разряд

774. Характеристика работ:

заварка капроновых корпусов изоляторов на полуавтомате заварки;
заварка раковин электропаяльником;
регулирование температуры нагревательных элементов;
настройка полуавтомата заварки;
удаление наплывов капрона вручную ножом;
заварка стеклянных заготовок с металлической арматурой на многошпindelных заварочных полуавтоматах и автоматах;
заварка стеклом керамических изоляторов с металлической арматурой в муфельных печах;
установка в гнезда полуавтомата шпинделей и замена вышедших из строя;
загрузка многошпindelных заварочных полуавтоматов заготовками и арматурой и подналадка их;
приклеивание металлических шайб к керамическим изоляторам с сушкой в термостате;

периодическая проверка размеров изоляторов и их качества.

775. Должен знать:

наименования и назначение важнейших частей 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 многошпindelных заварочных полуавтоматах со съемником и без него;

механические свойства свариваемых деталей, способы обнаружения дефектов в них, режимы сварки стекла или керамики с металлом;

способы регулирования пламени;

способы определения годности заваренных изоляторов по внешнему виду и проверки их размеров по шаблону.

776. Примеры работ:

1) изоляторы различной сложности стеклянные проходные - сварка на многошпindelных заварочных полуавтоматах;

2) изоляторы керамические для высоковольтных конденсаторов - сварка стеклом с металлической арматурой в муфельных печах и на горизонтально-заварочных стенках;

3) корпуса блоков-переходников капроновые, корпуса пьезофильтров - заварка на полуавтомате.

Параграф 2. Заварщик изоляторов, 3-й разряд

777. Характеристика работ:

сварка стеклянных и керамических заготовок с металлической арматурой на многошпindelных станках;

регулирование пламени газовой горелки кранами подачи газа и кислорода;

предварительная опрессовка стекла на шайбе;

сварка стекла с трубкой;

обкатка стекла вокруг трубки и опрессовка верхней сферы изолятора;

сварка стекла с шайбой и оформление дна изолятора путем соответствующего направления пламени горелки;

сборка высоковольтных изоляторов на горизонтально-заварочных станках.

778. Должен знать:

устройство и способы подналадки многошпindelных заварочных станков;

устройство специальных приспособлений и контрольно-измерительных инструментов и приборов;

правила установки и снятия деталей в процессе заварки;

режимы заварки стеклянных и керамических заготовок с металлической арматурой;

механические свойства стекла различных марок и температуру его разогрева при заварке.

779. Примеры работ:

1) изоляторы различной сложности, стеклянные, проходные, керамические - заварка на горизонтально-заварочных станках и многошпиндельных полуавтоматах.

72. Заготовщик

Параграф 1. Заготовщик, 2-й разряд

780. Характеристика работ:

резка фольги, бумаги, резины, шелка, проволоки, триацетатной пленки, стеклолакоткани, изоляционных трубок из полихлорвинила, кембрика и других материалов по заданным размерам на станках и вручную ножом и ножницами;

подрезка, пробивка, зачистка, раскатка заготовок деталей на автоматах и полуавтоматах;

установка и закрепление рулонов, катушек, бухт материалов на автомате, полуавтомате, станке или ручном приспособлении;

периодические контрольные замеры заготовок, выявление некачественных заготовок.

781. Должен знать:

назначение, принцип действия и правила применения обслуживаемого оборудования, универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительных инструментов, режущего и разметочного инструмента;

систему допусков и посадок;

квалитеты и параметры шероховатости;

таблицы раскроя;

виды, размеры заготовок и механические свойства обрабатываемых материалов;

правила и приемы ручной резки, вальцовки.

782. Примеры работ:

1) бумага - бахромирование;

2) бумага и картон - резка на заготовки;

3) бумага кабельная, лакоткань - резка на ножницах "папшера";

4) вкладыши бумажные, выводы из анодной фольги для оксидных конденсаторов - резка на станках и приспособлениях;

5) выводы проволочные для малогабаритных бумажных и пленочных конденсаторов - изготовление на автоматах и на станках с приспособлением;

- 6) заготовки из фольги - вальцовка ручным роликом;
- 7) конденсаторы керамические дисковые - резка двух выводов в размер;
- 8) конденсаторы - изготовление заготовок деталей на специальных автоматах, полуавтоматах или станках;
- 9) конденсаторы - изготовление фетровых ершиков для нанесения металлосодержащих масс;
- 10) конденсаторы стеклянные - резка стеклопленки;
- 11) лепестки для трансформаторов - крепление на ленту из кабельной бумаги;
- 12) металлизированная и неметаллизированная пленка, конденсаторная бумага, фольга, кабельная бумага и шелк для конденсаторов - резка на бобинорезательных машинах;
- 13) микросхемы интегральные гибридные типа "Посол" - изготовление заготовки из клеевой пленки;
- 14) пластины анодные электролитических конденсаторов - заготовка вручную ;
- 15) пленка керамическая - резка на полосы;
- 16) проволока - перемотка и рихтовка;
- 17) проволока для магнитоуправляемых контактов - калибровка до определенного диаметра на токарном станке в специальном приспособлении;
- 18) прокладки изоляционные для трансформаторов - резка по чертежу;
- 19) прокладка из лакоткани, бумаги, картона, гетинакса - резка;
- 20) провод мягкий гибкий (МПШВ) - резка выводов для трансформаторов и дросселей и их лужение;
- 21) проводники - нарезка вручную на определенную длину и зачистка изоляции в приспособлении;
- 22) резисторы постоянные типа КИМ, КВМ - рихтовка выводов;
- 23) резисторы ниточные композиционные - резка на станке с регулировкой размеров;
- 24) серебро проволочное - резка;
- 25) транзисторы - обрезка, обрезка выводов вручную и на приспособлении;
- 26) трансформаторы силовые - нарезка на станках и вручную хлорвиниловых трубок; бахромирование бумаги на станке; заготовка провода на дополнительные концы;
- 27) фольга для слюдяных конденсаторов - заготовка, нарезка вручную;
- 28) фольга анодная для оксидных конденсаторов - продольная резка на бумагорезательных роликовых автоматах;
- 29) шпули - резка на катушки на автомате.

Параграф 2. Заготовщик, 3-й разряд

783. Характеристика работ:

резка рулонов бумаги, пленки, фольги на продольно-резательных станках;
изготовление заготовок для конденсаторов всех типов и стеклянных изоляторов резкой и разрезкой на специальных автоматах, полуавтоматах, станках, пресс-машинах с подналадкой оборудования по заданным размерам;
отжиг серебряных листов в туннельной печи;
разглаживание листов и их обезжиривание;
разбраковка, разглаживание полос после резки и склеивание в ленту с последующей намоткой в рулоны на специальной установке;
изготовление трафаретов для серебрения керамических конденсаторов;
крацовка алюминиевой фольги;
изготовление заготовок для керамических конденсаторов методом нарезки на специальных станках;
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 деталей на соответствие чертежам и нормалям.

784. Должен знать:

устройство и правила подналадки обслуживаемого оборудования;
способы наладки станков, машин, автоматов и полуавтоматов;

основные свойства обрабатываемых материалов (фольга, бумага конденсаторная и кабельная, текстолит, пресс-шпан, медная проволока и так далее);

режущие свойства и геометрию режущего инструмента;

назначение и правила применения разметочного и измерительных инструментов (микрометр, штангенциркуль, шаблон).

785. Примеры работ:

1) выводы ленточные и проволочные для всех видов конденсаторов - резка и вальцовка на полуавтомате или станке;

2) гильзы из картонажных трубок для бумажных конденсаторов - резка на трубрезном станке;

3) гильзы бумажные и из стеклосетки для трансформаторов и дросселей - навивка на специальном станке, подрезка в размер;

4) заготовки для стеклянных изоляторов из железо-никелевой и коваровой трубок - резка на специальном станке или полуавтомате;

5) заготовки селеновые - крепление для нанесения селена и кадмия; протирка и снятие с оправок;

6) заготовки для керамических конденсаторов - изготовление и сборка в кассеты на автоматах;

- 7) заготовки для керамических конденсаторов из пленки - резка и вырубка;
- 8) индикаторы жидкокристаллические - резка и изготовление поляроидов (светофильтров);
- 9) катушки трансформаторов - резка на секции;
- 10) кольца (диаметр 0,6-2 мм) - навивка и резка;
- 11) магнитопровод для изделий типа "Малютка" - обертывание;
- 12) магнитопроводы - изолирование пленкой ПТЭФ;
- 13) пластины анодные для оксидных конденсаторов - заготовка на станке для нарезки пластин;
- 14) пластины слюдяные - резка с одновременным отсеиванием серебряной пыли на вибростенде;
- 15) прокладки, обертки из рулонной бумаги, пленки и картона для бумажных и пленочных конденсаторов - резка на автомате типа "Артас";
- 16) прокладки из фольги - вырубка;
- 17) провода - нарезка на автомате;
- 18) серебро проволоочное - резка;
- 19) трубки алюминиевые для бумажных цилиндрических конденсаторов - резка на станке с многодисковыми ножами;
- 20) трубки стеклянные термометрические для стеклянных изоляторов - резка на стеклорезном станке;
- 21) флажки из рулонной фольги для бумажных конденсаторов - нарезка заготовок на автомате;
- 22) фольга алюминиевая - крацовка металлической щеткой на крацовочном станке;
- 23) фольга - резка заготовок для экранов трансформаторов на автоматах;
- 24) этикетки трансформаторов - резка на машинах с допуском 0,25, 0,5 мм;
- 25) шелк, фольга, пленка, бумага - резка на продольно-резательных станках, автоматах, полуавтоматах.

73. Полимеризаторщик

Параграф 1. Полимеризаторщик, 2-й разряд

786. Характеристика работ:

полимеризация (запекание) конденсаторов в однокамерных и трехкамерных термостатах, на специальных конвейерных установках с поддержанием заданного режима работы;

запекание секций пленочных конденсаторов;

применение специальных приспособлений, обеспечивающих заданную конфигурацию конденсаторов;

загрузка конденсаторов в специальные приспособления и тигли, затем в термостаты и печи;

проверка изделий после запекания с помощью шаблонов;
проверка выводов на прокручивание и качество запекания.

787. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов;

способы регулирования установленных режимов;

основные требования, определяющие точное и качественное проведение процесса полимеризации;

назначение и основные свойства пленки и эпоксидной смолы.

788. Примеры работ:

1) секции пленочных конденсаторов - запекание в термостате.

Параграф 2. Полимеризаторщик, 3-й разряд

789. Характеристика работ:

ведение процесса спекания анодов в высокотемпературной вакуумной печи;

загрузка танталовых анодов в тигли;

установка тиглей на подвески и загрузка их в печи;

создание вакуума в камере;

регулирование температуры в печи.

790. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

устройство специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов;

правила загрузки и разгрузки оборудования обрабатываемыми изделиями; режимы спекания;

основные свойства материала обрабатываемых изделий;

допустимые отклонения заданных параметров обрабатываемых изделий;

способы определения готовности изделий и проверка их качества.

791. Примеры работ:

1) аноды оксидных конденсаторов - спекание в высокотемпературных вакуумных печах.

74. Травильщик фольги

Параграф 1. Травильщик фольги, 2-й разряд

792. Характеристика работ:

электрохимическое травление и обезжиривание фольги для электролитических конденсаторов на агрегатах динамического травления (совместно или под наблюдением рабочего более высокой квалификации);

подготовка и пуск агрегата;

подготовка намоточного станка к работе;
намотка фольги с регулировкой ее натяжения и просушкой.

793. Должен знать:

принцип действия, систему управления и правила подготовки к работе промывочных, сушильных, намоточных и пусковых устройств агрегата динамического травления;

назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;
технические характеристики травленной алюминиевой фольги всех номиналов

;

основные свойства обрабатываемых материалов и составов для травления и обезжиривания.

Параграф 2. Травильщик фольги, 3-й разряд

794. Характеристика работ:

электрохимическое травление и обезжиривание фольги для электролитических конденсаторов на агрегатах динамического травления;

проверка соответствия марки и ширины фольги заданному типономиналу;

установка рулонов фольги в приспособление;

проверка образца фольги на степень травления;

подбор режимов травления для каждой партии фольги соответственно заданному коэффициенту травления;

корректировка растворов по результатам контрольных химических анализов;
обезжиривание анодной фольги;

проверка скорости движения фольги через ванны и валики.

795. Должен знать:

устройство и способы подналадки агрегатов динамического травления;

устройство контрольно-измерительных приборов;

способы определения скорости движения фольги;

режимы травления фольги;

виды и свойства применяемых материалов (алюминиевая фольга, соль, щелочь, кислота);

способы обнаружения дефектов материалов и обеспечения равномерности травления по всей длине рулона, предупреждения коррозии, обрывов и вмятин фольги;

рецептуру, способы приготовления и корректировки электролита, щелочных и кислотных растворов;

инструкцию по удалению гидроокиси из ванн травления.

796. Примеры работ:

1) фольга широкая – очистка травильных агрегатов от гидроокиси;

2) фольга узкоформатная для малогабаритных конденсаторов – травление.

75. Формовщик анодов

Параграф 1. Формовщик анодов, 3-й разряд

797. Характеристика работ:

электрохимическая формовка анодов танталовых и оксидно-полупроводниковых алюминиевых конденсаторов;

приготовление и заливка электролита в ванны;

регулирование и подача напряжения на ванны;

контроль температуры электролита;

проверка реакции среды электролита при помощи универсальной индикаторной бумаги.

798. Должен знать:

устройство и правила подналадки обслуживаемого оборудования;

электрическую схему подключения агрегатов и щита управления с приборами, правила регулирования напряжения:

состав, способы приготовления и корректировки формовочных электролитов;

технические характеристики формованных анодов, таблицу формовочных напряжений;

режимы формовки.

799. Примеры работ:

1) конденсаторы оксидно-полупроводниковые танталовые, оксидно-полупроводниковые алюминиевые, электролитические танталовые - формовка анодов на установках формовки и приготовление электролита.

76. Формовщик фольги

Параграф 1. Формовщик фольги, 2-й разряд

800. 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.

801. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей 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, способы проверки качества подформовки.

Параграф 2. Формовщик фольги, 3-й разряд

802. 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 значений;

корректировка формовочного электролита по результатам химических анализов.

803. Должен знать:

устройство и правила подналадки обслуживаемого оборудования;

электрическую схему подключения агрегатов и щита управления с приборами, 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;

режимы формовки.

77. Вальцовщик керамической пленки

Параграф 1. Вальцовщик керамической пленки, 1-й разряд

804. Характеристика работ:

вальцевание керамической пленки до заданной толщины с целью обезвоживания, повышения эластичности и плотности ее;

наладка простых вальцов под руководством мастера;

регулирование температуры и давления на вальцах;

определение качества пленки по внешнему виду;

подготовка керамической суспензии с органической связкой.

805. Должен знать:

основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования, наименования и назначение его важнейших частей;

назначение и условия применения приспособлений и контрольно-измерительных инструментов;

наименования и маркировку обрабатываемых материалов;

основные требования, предъявляемые к керамической пленке;

допуски на размер обрабатываемого материала.

Параграф 2. Вальцовщик керамической пленки, 2-й разряд

806. 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 прокатки пленки.

807. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов (штангенциркуль, микрометр, индикатор, щуп) и приборов для измерения и регулирования температуры и давления;

систему допусков;

квалитеты и параметры шероховатости;

основные механические свойства обрабатываемых материалов.

808. Примеры работ:

1) пленка керамическая - вальцевание.

Параграф 3. Вальцовщик керамической пленки, 3-й разряд

809. Характеристика работ:

вальцевание 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 керамических пленок;

подбор вырубных штампов для получения заготовок заданного размера;

разбраковка пленки на допусковые группы.

810. Должен знать:

устройство и правила наладки обслуживаемого оборудования;

устройство специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов;

состав и рецептуру составных компонентов керамической пленки и связки;

способ определения коэффициента усадки;

свойства керамической пленки после вальцовки и обжига;

технические условия и чертежи на вальцованные керамические изделия.

811. Примеры работ:

1) заготовки керамические - приготовление органической связки;

2) пленка керамическая - вальцевание на разогретых каландрах;

прокатка в размер;

3) пленка керамическая на основе каучука толщиной менее 80 мкм - вальцевание без разогрева;

4) пленка керамическая на основе каучука толщиной свыше 160 мкм - вальцевание без разогрева;

5) пленка танталовая толщиной 1-2 мм - вальцевание на разогретых валках.

78. Литейщик радиокерамики и ферритов

Параграф 1. Литейщик радиокерамики и ферритов, 2-й разряд

812. Характеристика работ:

литье деталей простой конфигурации в формы;

литье деталей различной сложности из термопластов на литьевой установке или на полуавтомате под давлением в гипсовых и металлических формах;

литье радиокерамической пленки толщиной свыше 100 мкм;

замер толщины пленки и контроль ее по толщине;

подвяливание, охлаждение в проточной воде;

сушка отлитых деталей;

определение пригодности шликера к литью;

разогрев в термостате или в шликерной мешалке и заливка шликера в литьевую установку;

настройка фильеры и наладка литьевой машины для литья пленки;

регулирование присоса (полиэтиленовой ленты с рабочей поверхностью литьевой машины).

813. Должен знать:

наименования и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения специальных приспособлений средней сложности и контрольно-измерительных инструментов;

способы отливки керамических деталей в формах простой конструкции;

наименования, назначения и обозначения отливаемых деталей;

способы приготовления и определения литьевых свойств шликера и капрона;

назначение и свойства капрона и литьевого шликера;

характер влияния температур шликера, капрона, гипсовых и металлических форм на качество деталей;

правила подвяливания, охлаждения и режимы сушки отлитых деталей и гипсовых форм.

814. Примеры работ:

1) диски толстостенные, втулки и другие простые детали несложной конфигурации - литье;

2) заготовки цилиндрической формы размером 17x14x18 - литье на литьевой машине;

- 3) изоляторы ИКП, плата ОЖО с вкладышем - литье;
- 4) изоляторы простые для внутрилампового крепления - литье;
- 5) каркас катушки, корпуса - литье из керамических масс на литьевой установке под давлением;
- 6) колпачки КТЧ - литье под давлением в одноместной литьевой форме;
- 7) магнитодиэлектрики на основе карбонильного железа и сплавов - литье из шликера на литьевых установках;
- 8) пленка керамическая толщиной свыше 100 мкм - литье;
- 9) пленка стеклокерамическая на основе каучука толщиной не более 140 мкм - литье;
- 10) пленка керамическая, стеклопленка толщиной более 100 мкм на основе поливинилбутираля или акриловых связывающих - литье на импортном оборудовании, снабженном радиометром с радиоактивным элементом "стронций 90";
- 11) шайбы, пластины, детали несложной формы - литье.

Параграф 2. Литейщик радиокерамики и ферритов, 3-й разряд

815. Характеристика работ:

литье на литьевых установках деталей и изделий средней сложности: каркасов, ламповых панелей, прокладок, изоляторов и другое;

литье деталей в гипсовых формах и металлических сложных конструкциях больших габаритов;

литье керамической ленты;

проверка качества отливаемых изделий;

литье керамической пленки на основе каучука;

проверка качества шликера;

наладка, регулирование литьевых установок;

регулирование режимов литья под давлением.

816. Должен знать:

устройство, принцип действия и правила подналадки литьевых установок, в том числе импортного оборудования для изготовления керамической пленки;

режимы и температуру сушки керамической ленты и керамических заготовок

;

правила регулирования давления воздуха в литьевых установках;

тонину помола порошка и литьевого шликера для литья изделий;

температурные режимы литья изделий различных марок ферритов;

количество связки, назначение различных компонентов связки;

режимы формовки и прокатки пленки для керамических конденсаторов.

817. Примеры работ:

1) детали различной 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 вальцевание пленки;

3) изоляторы керамические для катодно-подогревательных узлов (КПУ) - литье;

4) изделия сложной конфигурации, тонкостенные с большим количеством отверстий - литье из термопластичного шликера;

5) корпуса микроприемников с толщиной стенок более 0,3-1,0 мм с небольшим количеством сопряжений - литье;

6) основания керамических резисторов - литье;

7) платы переключателей, каркасы, роторы и статоры вариометров - отливка деталей из керамических масс под давлением;

8) пленка керамическая для конденсаторов - литье;

9) пленки для металлокерамических корпусов толщиной 0,15-0,22 мм - литье;

10) сопла разных размеров - литье;

11) стаканы ребристые, колпаки, детали цилиндрические - литье;

12) ферритовые изделия сложной конфигурации, тонкостенные с большим количеством отверстий - литье из ферритового шликера на литьевых установках.

Параграф 3. Литейщик радиокерамики и ферритов, 4-й разряд

818. Характеристика работ:

литье на литьевых автоматах и полуавтоматах, на стационарных и ручных формах изделий сложной конфигурации.

литье на многоместных формах, управление процессом приготовления шликера; определение литьевой способности шликера и дисперсности порошков для литья.

литье керамической пленки на основе поливинилбутираля.

проверка геометрических размеров на проекторе и инструментальном микроскопе.

работа с индикатором и микрометром.

819. Должен знать:

устройство литьевого оборудования различных моделей;

кинематику, электрическую схему, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов;

конструкцию универсальных и специальных приспособлений;

систему допусков и посадок; качества и параметры шероховатости.

820. Примеры работ:

- 1) детали различной конфигурации с диаметром отверстия 0,1-0,5 мм - литье;
- 2) детали керамические особо надежные для оболочек электровакуумных приборов 4-100 мм - литье;
- 3) детали нестандартные, не соответствующие ОСТу, 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;
- 4) заготовки микроплат - литье;
- 5) заготовки сферической формы - литье на литьевых автоматах;
- 6) изолятор ребристый диаметром 250 мм, Н-150 мм - литье;
- 7) кольцо диаметром 250 мм, Н-300 мм - литье;
- 8) корпуса микроприемников с тонкими стенками (0,3-1,0 мм) и большим количеством сопряжений - литье;
- 9) корпуса кардиографа тонкостенные, с большим количеством сопряжений - литье;
- 10) магнитодиэлектрики на основе карбонильного железа и сплавов - литье из шликера на литьевых установках особо сложных деталей;
- 11) пленка керамическая толщиной более 40мкм и металлосодержащая толщиной более 10 мкм на основе поливинилбутираля - литье на литьевой установке;
- 12) трубки, стержни, диски сложной формы - литье;
- 13) ферритовые детали сложной конфигурации, тонкостенные с большим количеством отверстий - литье на литьевых автоматах;
- 14) цилиндры диаметром 190 мм, Н-716 мм - литье;
- 15) шайбы для высокочастотных выводов энергии - литье.

Параграф 4. Литейщик радиокерамики и ферритов, 5-й разряд

821. Характеристика работ:

литье на литьевых автоматах и полуавтоматах изделий сложной конфигурации;

литье керамической и металлической пленок на основе поливинилбутираля, полимерных композиционных материалов;

проверка качества литья;

отделение пленки от подложки на специальном станке;

работа с радиоизотопным датчиком для бесконтактного измерения отклонения от заданной толщины пленки.

822. Должен знать:

устройство оборудования для литья различных моделей;

кинематическую и электрическую схему, правила наладки и регулирования обслуживаемого оборудования;

устройство, принцип действия и способы наладки станка для отделения пленки от подложки;

устройство, назначение и условия эксплуатации контрольно-измерительных инструментов и приборов.

823. Примеры работ:

1) пленка на основе поливинилбутероля: керамическая толщиной менее 40 мкм, металлическая толщиной менее 10 мкм - литье.

79. Монтажник элементов памяти на ферритах

Параграф 1. Монтажник элементов памяти на ферритах, 2-й разряд

824. Характеристика работ:

монтаж и распайка элементов памяти емкостью до 2050 чисел по монтажной схеме и чертежам с полной заделкой проводов и соединений;

установление последовательности монтируемых схем;

набивка ферритовых сердечников на маски с диаметром 0,8 мм и выше;

монтаж элементов памяти на цилиндрических магнитно-пленочных 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.

825. Должен знать:

принцип действия монтируемых элементов памяти и способы их монтажа;

операционный монтаж изделий проводами различных диаметров;

принцип работы станка для плетения полотна;

правила измерения методом прозвонки монтируемых схем;

условное обозначение элементов памяти в общем виде монтажной схемы;

методы включения монтируемых элементов для проверки в контрольно-измерительную сеть;

назначение и условия применения электроизмерительных приборов, служащих для проверки коротких замыканий и обрывов, а также величины сопротивлений изоляции проводов и элементов;

назначение и применение флюсов и припоев, применяемых при пайке проводов;

способы пайки и требования, предъявляемые к ней;

способы разделки монтажных проводов в жгут;

методы проверки правильности изготовления жгута с помощью электроизмерительных приборов; общие сведения по электротехнике.

826. 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;
- 4) элементы памяти на ферритах емкостью до 2050 чисел средней сложности - монтаж и пайка.

Параграф 2. Монтажник элементов памяти на ферритах, 3-й разряд

827. 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 магнито-плѸчных 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.

828. Должен знать:

назначение, устройство и принцип действия режимных элементов памяти, способы их монтажа;

наименование, назначение и условия применения инструмента и приспособлений для монтажа;

правила установки деталей, последовательность их монтажа;

устройство контрольно-измерительных приборов;

правила комплектования изделий деталями по монтажным схемам;

принцип работы станка для плетения полотна;

правила прокладки проводов;

методы прозвонки плат, блоков средней сложности;

наименование, маркировку и основные свойства применяемых материалов;

основы электротехники.

829. Примеры работ:

- 1) аппаратура специальная - монтаж блоков средней сложности;

2) элементы памяти емкостью до 4000 чисел сложных изделий - монтаж и распайка;

3) элементы памяти - проверка монтажа с устранением дефектов.

Параграф 3. Монтажник элементов памяти на ферритах, 4-й разряд

830. 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 магнито-пленочных 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.

831. Должен знать:

устройство, назначение и условия применения специальных приспособлений, контрольно-измерительных приборов, правила монтажа блоков и кубов памяти;

основные правила расположения деталей при монтаже;

правила подбора деталей по допускам и классам точности, обеспечивающих заданные параметры монтируемых изделий;

методы и способы проверки смонтированных изделий на токопрохождение по основным электрическим параметрам;

назначение и свойства применяемых материалов;

назначение монтажных проводов, их марки, правила эксплуатации и хранения, способы и методы их пайки;

основы электротехники и радиотехники в пределах выполняемой работы.

832. Примеры работ:

1) аппаратура специальная - монтаж устройств различной сложности;

2) кубы памяти - сборка, монтаж и распайка;

3) элементы памяти емкостью свыше 4000 чисел сложных изделий - монтаж и распайка;

4) элементы памяти - проверка монтажа с устранением дефектов элементов и кубов памяти.

Параграф 4. Монтажник элементов памяти на ферритах, 5-й разряд

833. Характеристика работ:

монтаж и распайка элементов памяти с плотностью монтажа от 200 чисел и выше, ферритовых сердечников диаметром от 0,6 до 0,53 мм (шаг пайки от 0,5 мм до 1 мм);

монтаж кубов, блоков памяти и накопителей, вязка жгутов по электрическим схемам повышенной сложности;

монтаж элементов памяти на цилиндрических магнито-пленочных носителях информации: монтаж плат с диодными матрицами, монтаж и сборка блока плетеных полотен, групповая пайка носителей информации, демонтаж модуля;

проверка разрядных и адресных цепей на отсутствие обрывов и коротких замыканий;

определение дефектов в блоках, кубах памяти, накопителях с помощью электроизмерительных приборов и их устранение.

834. 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;

назначение монтажных проводов, их марки, условия эксплуатации и хранения;

методы проверки правильности произведенного монтажа на соответствие конструкторской документации;

правила и методы испытания проведенного монтажа с применением электроизмерительных приборов;

назначение и применение контрольно-измерительных приборов;

назначение и свойства применяемых материалов;

правила работы с лаками, клеями, компаундами, припоями;

дефекты блоков памяти, кубов памяти и накопителей, способы их выявления и устранения.

835. Примеры работ:

1) накопители, блоки, кубы памяти - монтаж и распайка по электросхемам различной сложности;

2) носители информации - групповая пайка.

Параграф 5. Монтажник элементов памяти на ферритах, 6-й разряд

836. Характеристика работ:

монтаж опытных и экспериментальных накопителей, магнитных блоков памяти ЭВМ с использованием микропровода, микросердечников и микросхем.

формирование ферритового поля;

монтаж элементов памяти на цилиндрических магнито-плёночных носителях информации; сборка и монтаж модуля памяти, монтаж опытных и экспериментальных образцов модуля;

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;

проверка смонтированных накопителей, блоков и модулей с помощью электроизмерительных приборов на отсутствие обрывов и коротких замыканий.

837. Должен знать:

конструкцию опытных и экспериментальных образцов магнитных блоков памяти модулей накопителей ЭВМ, модулей памяти;

электромонтажные схемы любой сложности;

принцип действия и способ применения контрольно-измерительных приборов;

назначение используемых измерительных приборов, стендов;

правила и последовательность монтажа;

правила проверки произведенного монтажа по всем параметрам;

технологии формирования ферритового поля;

способы выявления любых видов неисправностей монтажа и способы их устранения.

838. Примеры работ:

1) блоки, матрицы, накопители на ферритовых сердечниках диаметром от 0,4 до 0,6 мм - монтаж по монтажной схеме;

2) блоки дешифрации и усилителей - монтаж с применением микросхем;

3) модули памяти - монтаж опытных образцов.

80. Обжигальщик радиокерамики, пьезокерамики и ферритов

Параграф 1. Обжигальщик радиокерамики, пьезокерамики и ферритов, 2-й разряд

839. Характеристика работ:

обжиг, прокалка ферритовых и керамических масс и изделий в печах различных типов;

синтез пьезокерамических материалов в электрических и газовых печах;

загрузка плит электропечей тарой с заготовками пьезоэлементов;

вжигание серебра;

прокалка металлизированных и науглероженных керамических заготовок в электропечах;

вжигание серебра в керамику, в стеклоэмалевые таблетки и в заготовки пьезоэлементов; вжигание 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, прокалки изделия, масс и деталей по внешнему виду.

840. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемых высокотемпературных электрических и конвейерных печей;

свойства керамических, ферритовых, стеклоэмалевых и пьезокерамических масс и изделий из них;

правила хранения готовых изделий и масс;

назначение и условия применения приборов для измерения температуры и авторегулирования нагрева печей;

правила загрузки и разгрузки электропечей различными деталями и массами;

режимы прокалки и вжигания серебра в керамику в электропечах;

свойства обрабатываемых материалов.

841. Примеры работ:

1) брикеты шихты пьезокерамических материалов - синтез в электропечах;

2) втулки - вжигание глазури в электропечах;

3) детали подстроечных конденсаторов - прокалка после шлифования в конвейерных печах;

4) заготовки пьезокерамические цилиндрической и коробчатой формы - обжиг;

5) изоляторы глазурованные- обжиг в конвейерных электропечах;

6) изоляторы ИКП - вжигание серебра в конвейерных печах;

7) заготовки керамических конденсаторов - вжигание серебра в конвейерных печах;

8) магнитодиэлектрики - окончательный обжиг в вакуумных печах;

9) микросхемы интегральные гибридные типа "Тротил" - обработка плат с активными элементами в конвейерной печи;

10) обжиг брикетов шихты в печах различного типа;

11) основание ножки - обжиг в электропечах;

12) поддоны, лодочки, плитки сопла, шары и др.; - обжиг;

13) пластины для ПЭК-55 - вжигание серебра в конвейерных печах;

14) роторы плат, статоры - прокалка после шлифовки в электропечах;

15) раструбы никель-цинковые - спекание;

16) ферриты ППГ, в том числе стержни, кольца - никель-цинковые, магнитострикционные, БИ-трубчатые - обжиг шихты, брикетов, спекание в вакуумных печах.

Параграф 2. Обжигальщик радиокерамики, пьезокерамики и ферритов, 3-й разряд

842. Характеристика работ:

утильный обжиг деталей из различных керамических, ферритовых, стеклоэмалевых масс и пьезокерамических заготовок в электропечах с соблюдением режимов обжига;

заборка и выборка заготовок пьезоэлементов;

проверка качества обжига по внешнему виду (слабый и твердый утиль, пузыри, трещины);

обжиг сырьевых материалов и спеков в электропечах;

прокаливание после шлифования деталей в мазутных печах;

ведение процесса окончательного обжига в электропечах;

сортировка деталей по качеству обжига, проверка размеров деталей из различных масс шаблонами.

843. Должен знать:

устройство и способы регулирования температурного режима электрических туннельных (одно-, двух, и трех- канальных), камерных, муфельных и мазутных печей;

устройство универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных приборов;

режимы утильного обжига для изделий из различных масс;

состав и основные свойства керамических, ферритовых, стеклоэмалевых и пьезокерамических масс./

844. Примеры работ:

1) вжигание металлизированных паст в керамику из окиси бериллия;

2) восстановление молибдена из молибденовой кислоты в толкательных электропечах непрерывного действия с контролируемой газовой средой (водород, азот) при температуре 1000°C ;

3) втулки - утильный обжиг в электропечах;

4) детали из стеатита - обжиг;

5) детали радиокерамики и сегнетокерамики - обжиг;

6) детали металлокерамических корпусов интегральных схем, изготовленные методом прессования (предварительно обожженные в туннельных газовых печах типа "Вистра") - вжигание металлизационных паст из мелкодисперсных порошков металлов и сплавов в толкательных электрических печах

непрерывного действия с контролируемой газовой средой (водород, азот) при $t = 1320^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$;

7) детали металлокерамических корпусов интегральных схем, изготовленные методом прессования - пайка стеклопленкой в толкательных электропечах непрерывного действия с контролируемой газовой средой (водород, азот) при $t = 1200^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$;

8) детали металлокерамических корпусов интегральных схем - пайка твердым припоем ПСР-72 и оплавление выводов в конвейерных электропечах непрерывного действия с контролируемой газовой средой (водород, азот) при $t = 850^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$;

9) детали металлокерамических корпусов интегральных схем - подсушка металлизационных паст и мелкодисперсных порошков металлов и сплавов в конвейерных электропечах непрерывного действия с воздушной средой при $t = 450\text{C} \pm 10\text{C}$;

10) заготовки пьезокерамические литые - загрузка в глинозем на утильный обжиг;

11) заготовки пьезоэлементов типа "призма" и "диск" - заборка в никелевые пакеты, обжиг, выборка после обжига;

12) заготовки типа "кольцо", "шайба", "полный цилиндр" - вжигание серебра в конвейерных печах;

13) изоляторы для корпусов СБИС - обжиг;

14) изоляторы ИКПТ-1,5 - утильный обжиг в электропечах;

15) капсулы и плитки из шамотных масс - обжиг;

16) конденсаторы керамические дисковые - вжигание серебра в конвейерных печах;

17) магнитодиэлектрики - окончательный обжиг в вакуумных печах, печах с инертной средой, кислородных печах;

18) микроплаты - прокаливание после шлифования в электрических печах при температуре 13800C ;

19) панели - утильный обжиг в электропечах;

20) радиокерамика для внутренней арматуры радио- и осветительных ламп (кольца, втулки) - обжиг;

21) роторы и платы переключателей - прокаливание после шлифования в мазутных печах;

22) статоры МКТ - утильный обжиг в электропечах;

23) стеклокерамические композиции с металлом - вжигание связки;

24) сырьевые материалы и спеки - обжиг;

25) ферритовые изделия разной конфигурации - окончательный обжиг (в воздушной и кислородной средах).

Параграф 3. Обжигальщик радиокерамики, пьезокерамики и ферритов, 4-й разряд

845. Характеристика работ:

окончательный обжиг деталей из керамических, ферритовых, стеклоэмалевых масс и заготовок пьезоэлементов в высокотемпературных электропечах различных типов с программным и автоматическим устройством с соблюдением и регулированием режимов обжига;

подбор оптимального режима термообработки и прокаливания металлизированных и науглероженных керамических заготовок в электропечах; наблюдение за ходом процесса и контроль температурных режимов;

загрузка и разгрузка вагонеток никелевыми пакетами с брикетами шихты;

утильный обжиг деталей из различных масс в мазутно-туннельных и электрических печах с соблюдением режимов обжига;

обжиг сырьевых материалов и спеков в пламенных печах непрерывного действия;

проверка исправности электропечей и контрольно-измерительной аппаратуры

846. Должен знать:

устройство электрических высокотемпературных печей, туннельных (одно-, двух-, трехканальных), камерных, муфельных печей и их автоматических устройств;

порядок проверки исправности электропечей и контрольно-измерительной аппаратуры;

устройство и принцип действия прибора для измерения температуры и авторегулирования нагрева печей;

основы электротехники;

устройство и режимы работы туннельно-мазутных печей;

режимы окончательного и утильного обжига изделий;

газовые среды электрических печей и влияние их на качество обжигаемых изделий и деталей;

режимы окончательного обжига заготовок пьезоэлементов;

схемы установки пакетов на вагонетки;

методы проверки магнитных параметров ферритовых изделий.

847. Примеры работ:

1) вакуумирование футеровок при спекании марганец-цинковых сердечников;

2) детали и изделия гончарные - обжиг;

3) детали из стеатитовой и форстеритовой керамической массы - обжиг;

- 4) детали из сегнетокерамики - обжиг;
- 5) детали керамические - укладка в капсулы и керамические лодочки; предварительный обжиг;
- 6) детали из ультрафарфора - утильный и окончательный обжиг;
- 7) детали из форстеритовой и высокоглиноземистой (типа 22хС) керамических масс - обжиг в восстановительной среде;
- 8) детали металлокерамических корпусов интегральных схем из керамической пленки - обжиг с одновременным вжиганием металлizations паст из мелкодисперсных порошков металлов и сплавов в электропечах непрерывного действия с контролируемой газовой средой при $t = 1560^{\circ} \text{C} \pm 10^{\circ} \text{C}$;
- 9) детали коваровые эмалированные - оплавление в конвейерных электропечах;
- 10) заготовки керамические - вжигание серебра в туннельной печи;
- 11) заготовки керамические, металлизированные и науглероженные - прокаливание;
- 12) заготовки керамических конденсаторов - обжиг в туннельных силитовых печах при температуре $13200^{\circ} \text{C} \pm 20^{\circ} \text{C}$;
- 13) заготовки пьезокерамические литые сферической формы - загрузка в огнеприпас, обжиг;
- 14) изделия ферритовые разной конфигурации - окончательный обжиг в печах с нейтральной средой;
- 15) конденсаторы керамические всех видов - окончательный обжиг;
- 16) керамика с вакуумплотным слоем для внутренней арматуры для керамических радио- и спецламп - обжиг;
- 17) керамика типа 22ХС - восстановительный обжиг;
- 18) материалы для приготовления керамических масс - обжиг;
- 19) магнитодизлектрики - окончательный обжиг в вакуумных печах, печах с инертной средой, кислородных печах и печах непрерывного действия;
- 20) металлизированные пленочные основания резисторов - прокаливание в электропечах; подбор режимов прокаливания;
- 21) металлические узлы со стеклокерамикой - окончательный обжиг;
- 22) муфель алундовый - обжиг;
- 23) обжиг суспензии во вращающихся пламенных печах непрерывного действия;
- 24) обжиг бариевых магнитов и никель-цинковых изделий;
- 25) панели ПЛ-1К, 2К, ПЛК-7,9 верхние и нижние колодки - утильный обжиг в туннельно-мазутных печах;

- 26) панели переключателей - утильный обжиг в туннельно-мазутных печах;
- 27) панели ПЛК-7,9, ПЛ-1К, 2К - окончательный обжиг в электропечах;
- 28) платы переключателей - окончательный обжиг в электропечах;
- 29) платы керамические электронных приборов точного времени, изготовленные из керамической пленки - обжиг в электропечах непрерывного действия с контролируемой газовой средой (водород, азот) при $t = 1560 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 30) пленочные основания резисторов металлизированные - прокаливание в электропечах с подбором режима прокаливания;
- 31) пленочные резисторы - обжиг;
- 32) роторы КПК-2,3 - окончательный обжиг в электропечах;
- 33) серебряные корпуса - вжигание палладиевой пасты;
- 34) статоры ММКТ - окончательный обжиг в электропечах; статоры КПКМ, КПК-1, КПК-2,3 - утильный обжиг в туннельно-мазутных печах;
- 35) ферриты марганец-цинковые различных конфигураций - окончательный обжиг в электропечах;
- 36) ферриты для приборов СВЧ - обжиг в высокотемпературных камерных печах с автоматическим регулированием температуры;
- 37) ферриты ППГ - обжиг в вакуумно-кислородной среде с последующей закалкой;
- 38) ферриты ППГ, магнитострикционные ферриты - подбор и окончательный обжиг в камерных, туннельных, муфельных, электрических печах непрерывного действия и в кислородных вакуумных печах.

Параграф 4. Обжигальщик радиокерамики, пьезокерамики и ферритов, 5-й разряд

848. Характеристика работ:

ведение процесса окончательного обжига различных деталей из радиокерамических, пьезокерамических, ферритовых и стеклоэмалевых масс в пламенных печах непрерывного действия, туннельно-мазутных, водородных и печах утильного обжига, в горнах периодического действия, а также в электропечах с программными автоматическими устройствами;

проверка исправности горнов и контрольно-измерительной аппаратуры;

определение по пробам степени обжига деталей, проверка качества спекания на контрольно-измерительных приборах;

ведение технологического процесса ферритизации во вращающихся печах косвенного нагрева при помощи газа по мокрой технологической схеме;

загрузка суспензий в печь и распределение ее по рабочей поверхности печи;

регулирование температурно-вентиляционного режима расхода подачи суспензий в печь;

регулирование разряжения;

регулярный осмотр установки в соответствии с инструкцией;

очистка стенок реторт от накипи;

определение окончания процесса с помощью отбора проб;

контроль за качеством продукции и соблюдением технологического регламента по показаниям контрольно-измерительных приборов, результатам анализа и визуальным наблюдениям;

предупреждение и устранение причин отклонения от нормального технологического процесса;

обслуживание дозирующих насосов, подающих суспензии;

помол компонентов, входящих в суспензию, корректировка их по химсоставу

;

ведение записей в журнале;

подготовка оборудования к ремонту, приемка из ремонта.

849. Должен знать:

конструкцию и принцип действия пламенных, туннельно-мазутных и водородных печей непрерывного действия, а также горна для утильного обжига высокочастотной керамики;

расположение газопроводов, боровов, топок; назначение и устройство контрольно - измерительных приборов (термопара, гальванометр, тягомер);

зоны обжига для различных керамических, пьезокерамических, ферритовых и стеклоэмалевых масс;

значение различных периодов обжига;

ТУ на керамические массы;

способы и режимы обжига деталей из различных керамических масс и высокочастотной керамики в пламенных и туннельно-мазутных печах;

газовые среды горнов и их влияние на качество обжигаемых изделий и деталей;

способы ведения технологического процесса получения бариевых, стронциевых и барий-стронциевых ферритов путем обжига суспензии из исходных компонентов во вращающейся печи прямого нагрева и приготовления суспензии из шихты, синтезированной в печи;

правила соблюдения температурного режима, регулирования и наблюдения за скоростью вращения печи, за подачей суспензии в печь, качеством обожженного продукта, за подачей шихты на помол в шаровую мельницу, за удельной поверхностью и влажностью суспензии.

850. Примеры работ:

- 1) детали из различных керамических масс - окончательный обжиг в пламенных печах непрерывного действия и горнах различной конструкции;
- 2) детали керамические конденсаторов - окончательный обжиг в пламенных печах непрерывного действия;
- 3) детали из пластической керамики - обжиг;
- 4) детали из высокочастотной керамики - окончательный обжиг в горнах;
- 5) детали ферритовые - окончательный обжиг в печах с автоматическим управлением;
- 6) детали металлокерамических корпусов интегральных схем, керамические бомбы, изготовленные методом прессования - обжиг в туннельных газовых печах непрерывного действия типа "Вистра" при $t = 1750 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 7) детали вакуумплотных оболочек и выводов энергии из керамики типа 22ХС и А-995 - обжиг;
- 8) детали приборов из керамики КТ-30 - обжиг;
- 9) заготовки пьезокерамические любой конфигурации - обжиг в туннельных, камерных и муфельных печах;
- 10) изделия из феррита бария - окончательный обжиг в печах с автоматическим управлением типа "Днепр", "Сименс", "Драга";
- 11) изделия из стеатита - окончательный обжиг в туннельно-мазутных печах;
- 12) изделия и детали из керамических, ферритовых и стеклоэмалевых масс - утильный обжиг в горнах различных конструкций;
- 13) изделия высокопрочные - вакуумное спекание;
- 14) изоляторы, панели, корпуса, роторы, платы, каркасы - утильный обжиг в горнах;
- 15) изделия и детали крупногабаритные различной конфигурации - обжиг;
- 16) керамика высокоглиноземная, мелкопористая - обжиг;
- 17) керамические стержни и трубки - окончательный обжиг в туннельно-газовых печах;
- 18) конус-пироскоп - подбор и установка в туннельную газовую печь непрерывного действия типа "Вистра";
- 19) корпуса Зегера - подбор и установка в туннельно-мазутную печь;
- 20) микроплаты - вжигание паст в водородных печах; окончательный обжиг в горнах в аммиачных высокотемпературных печах;
- 21) сырьевые материалы и спеки - окончательный обжиг в горнах;
- 22) платы металлокерамических корпусов из вакуумплотной керамики - окончательный обжиг в водородных печах непрерывного действия.

81. Резчик радиокерамики и ферритов

Параграф 1. Резчик радиокерамики и ферритов, 1-й разряд

851. Характеристика работ:

резка сырых, керамических и ферритовых трубок, стержней по заданным размерам на ручных приспособлениях и станках;

выборочная проверка длины трубок по шаблону;

укладка нарезанных трубок и стержней на противень, подвяливание на воздухе с последующей сушкой в сушильных шкафах и термостатах;

смазка поверхности ручного приспособления для резки трубок.

852. Должен знать:

основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования, наименования и назначение его важнейших частей;

назначение и условия применения наиболее распространенных простых приспособлений и контрольно-измерительных инструментов;

наименования, обозначения и размеры керамических и ферритовых заготовок (трубки, стержни);

способы укладки, подвяливания и сушки трубок;

степень влажности заготовок, при которой производится резка трубок и стержней.

853. Примеры работ:

1) заготовки для конденсаторов КВК-2-резка сырых заготовок в размер.

Параграф 2. Резчик радиокерамики и ферритов, 2-й разряд

854. Характеристика работ:

резка радиокерамики и ферритов на станках, полуавтоматах и автоматах по 11-12 квалитетам;

подшлифовка по торцу;

резка обожженных стержней длиной 10;40 мм на станках с точным соблюдением размера по длине;

установка размера и закрепление пластины под заданный размер, заточка ножей;

выборочная проверка по длине измерительным 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 размера по длине и перпендикулярности торца от трубки;

проверка, установка и смена режущих ножей;

настройка станков для резки.

855. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений различной сложности, контрольно-измерительных инструментов;

назначение, правила применения установки и углы режущего инструмента;

правила и способы охлаждения обрабатываемого материала;

систему допусков и посадок;

квалитеты и параметры шероховатости;

назначение и свойства охлаждающих и смазывающих жидкостей;

основные механические свойства обрабатываемых изделий из керамики и ферритов;

коэффициент усадки обрабатываемого материала.

856. Примеры работ:

1) заготовки для резисторов - резка в сыром виде в размер по длине с соблюдением перпендикулярности торца к оси трубок;

2) трубки, стержни и пластины ферритовых и различных керамических масс размером от 5 до 60 мм с толщиной стенок 0,1-2 мм и допуском по длине $\pm 0,1$ мм - резка;

3) трубки и стержни керамические и ферритовые - нарезка канавок различного профиля; резка на станках, автоматах и высокочастотном оборудовании;

4) трубки малогабаритные типа СГМ (утильные) - резка;

5) трубки крупногабаритные с внутренним диаметром от 15-70 мм - резка;

6) цилиндры керамические - резка на кольца диаметром более 20 мм на специальных станках.

Параграф 3. Резчик радиокерамики и ферритов, 3-й разряд

857. Характеристика работ:

резка обожженной радиокерамики и ферритов на полуавтоматах и автоматах в заданные размеры с соблюдением допусков по 6-9 квалитетам и 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 при работе полуавтоматов и автоматов резки.

858. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

устройство универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов;

правила заточки и установки режущего инструмента;

систему допусков, посадок;

квалитеты и параметры шероховатости;
основные свойства обрабатываемых материалов.

859. Примеры работ:

1) стержни диаметром до 2 мм и длиной от 0,8 до 12,5 мм - резка на станках;

2) стержни трубчатые с толщиной стенки до 1 мм – резка;

3) трубки керамические и ферритовые, стержни и пластины из различных керамических масс - резка на полуавтоматах и автоматах.

82. Травильщик радиокерамики

Параграф 1. Травильщик радиокерамики, 2-й разряд

860. Характеристика работ:

травление, обезжиривание и промывание в дистиллированной воде деталей и изделий согласно технологическим инструкциям;

контроль процесса травления;

приготовление растворов для обезжиривания;

регулирование процессов травления по заданным режимам;

определение качества травления при помощи измерительного инструмента;

сушка деталей.

861. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов;

основы технологических процессов травления, обезжиривания и очистки деталей;

способы механической очистки и промывки в воде заготовок керамических деталей до и после травления.

Параграф 2. Травильщик радиокерамики, 3-й разряд

862. Характеристика работ:

травление керамических изделий и деталей и плавиковой кислоте и других кислотах и растворах;

травление изделий из серебра в азотной кислоте;

обезжиривание, нейтрализация, сушка, промывка и протирка деталей согласно технологической инструкции;

подготовка ванн для травления изделий в кислотах и щелочах;

приготовление электролитов и растворов для выполняемых видов травления;

фильтрация электролитов;

нейтрализация и регенерация отработанных электролитов и растворов;

обслуживание оборудования и приспособлений, применяемых при травлении, мойке и сушке.

863. Должен знать:

устройство и принцип работы оборудования для травления, мойки и сушки изделий;

устройство контрольно-измерительных инструментов;

порядок подготовки травильной ванны и травление керамических изделий и деталей в различных кислотах и растворах;

химические и физические свойства кислот и щелочей;

составы и свойства травильных и обезжиривающих растворов.

83. Формовщик радиокерамики

Параграф 1. Формовщик радиокерамики, 2-й разряд

864. Характеристика работ:

подготовка сырья и материалов;

приготовление капсельной массы на оборудовании, объединенном в механическую линию (дробилка, сушильный барабан, дозатор, мешалка);

подбор пресс-форм для прессования;

прессование капсул и плиток на гидравлических прессах с усилием до 100 кг;

прессование и формование различных видов огнеупоров на прессах и формовочных станках;

смазка матриц и пуансонов.

865. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования (механические линии, гидравлические прессы);

назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов;

виды сырья и его свойства;

правила загрузки и дозировку сырья в смесителях и агрегатах поточной линии;

величину давления прессы и продолжительность прессования.

866. Примеры работ:

1) горшки стекловаренные - отделка совместно с формовщиком более высокого разряда;

2) детали из керамических масс несложные – формование;

3) капсулы, подкладки, крышки, плитки, короба, лодочки - прессование на гидропрессах;

4) кули, дуплежки, мелкие передачи – формование;

5) массы для изготовления стекловаренных горшков - протирка через сито и подсыпка в форму в процессе трамбовки.

Параграф 2. Формовщик радиокерамики, 3-й разряд

867. Характеристика работ:

литье из гипса капов, кожухов, разъемных форм средней сложности и болванок;

лепка тонкостенных деталей различной конфигурации в гипсовых формах;

приготовление раствора гипса;

оправка гипсовых болванок с точной подгонкой под размер формы на формовочной машине;

установка шаблонов по образцу и закрепление их на формовочной машине;

определение прочности посадки гипсовых формовочных болванок с внутренним отверстием и правильности их центрирования;

определение годности форм и шаблонов к дальнейшей работе;

формование и прессование капсулей крупных габаритов и сложной формы;

обслуживание и настройка механизированной линии по приготовлению капсульной массы.

868. Должен знать:

устройство и способы подналадки механической линии по приготовлению капсульной массы;

правила установки и закрепления шаблонов, подгонки под размер формы гипсовых болванок;

состав и формовочные свойства керамических масс (влажность, вязкость, зернистость);

способы приемки отливок из гипса капов, кожухов и разъемных форм средней сложности, а также лепки сложных изделий из керамических масс;

способы приготовления гипсового раствора;

назначение гипсовых болванок;

причины появления дефектов при литье форм из гипса.

869. Примеры работ:

1) брусья, стеновые плиты для леров - разметка заготовки и обработка с доводкой размеров по чертежу;

2) болван гипсовый для формовки - литье, правка, центрирование и подгонка под размер;

3) желоба, плиты, заслонки, капсули - изготовление в разборных формах;

4) изоляторы круглые и овальные, крупные и ребристые, тонкостенные трубки с резьбой по наружному диаметру - лепка из керамической массы в различных гипсовых формах;

5) кожухи с ребристой поверхностью диаметром 200 мм, изоляторы конические высотой 25 мм и диаметром 10 мм - формование в гипсовых формах;

6) муфель алундовый - ручное формование, сушка и доводка его до заданных размеров;

- 7) огнеупоры для обжига радиодеталей - изготовление на автоматической линии;
- 8) отверстия на деталях - выемка по шаблону;
- 9) трубка алундовая диаметром 17-70 мм, длиной до 1 м - изготовление;
- 10) формы гипсовые для формовки цилиндрических деталей из радиофарфора - изготовление на формовочном станке или гончарном круге;
- 11) формы сборные для формовки ребристых изоляторов из керамических масс - литье из гипса.

Параграф 3. Формовщик радиокерамики, 4-й разряд

870. Характеристика работ:

литье из гипса капов, кожухов и разъемных форм сложной конфигурации;
формование в сложных гипсовых формах на автоматах, формовочной шпindelной машине и гончарном круге изделий из керамики;
приготовление различных керамических масс для формовки;
определение степени влажности деталей до обжига и усадки после обжига;
проверка исправности и подготовленности к работе формовочной машины и гончарного круга.

871. Должен знать:

устройство автоматов и полуавтоматов для формования керамических деталей;

рецептуру и способы приготовления различных керамических масс для формовки;

зависимость свойств гипса от длительности его выдержки после заливки;

способы литья из гипса капов, кожухов и разъемных форм сложной конфигурации;

способы формования изделий из керамики в сложных гипсовых формах;

степень усушки и усадки деталей.

872. Примеры работ:

1) брусья фасонные, мундштуки - изготовление;

2) изоляторы подвесные - формование в разъемной форме;

3) изоляторы установочные из радиофарфора - формование в сложных разъемных гипсовых формах с резьбознаками;

4) капы, кожухи и формы для отливки изделий сложной конфигурации (изоляторы, каркасы со сложной резьбой) - литье из гипса;

5) муфеля, надставки к муфелям - ручное формование;

6) трубы алундовые многоканальные - формование и обработка.

Параграф 4. Формовщик радиокерамики, 5-й разряд

873. Характеристика работ:

изготовление различной сложности гончарных изделий, стекловаренных горшков и ботов различной емкости вручную и в формах;
определение по внешнему виду пригодности формовочного материала;
формование вручную и в формах;
обработка сложных формованных изделий.

874. Должен знать:

конструкцию, кинематику и электрические схемы обслуживаемого оборудования;

правила изготовления крупных изделий вручную;

правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов;

способы крепления и выверки сложных деталей;

основы теории формовочно-гончарного процесса.

84. Аппаратчик

Параграф 1. Аппаратчик, 2-й разряд

875. Характеристика работ:

ведение процесса химводоочистки, обслуживание водоподготовительной установки и аппаратов конденсатоочистки подогревателей, отстойников, сатураторов, катионитовых установок, деаэраторов общей производительностью до 100 т/час;

термохимическое умягчение воды;

регулирование производительности аппаратуры, зарядка ее и продувание;

ведение химического контроля и анализа;

регенерация реагентов, очистка и промывание аппаратуры;

пуск и остановка насосов;

наблюдение за показателями контрольно-измерительных приборов;

взвешивание и приготовление реактивов;

определение жесткости, щелочности и других показателей качества химически очищенной воды.

876. Должен знать:

основные химические процессы осветления, умягчения, пассивации и подкисления питательной воды;

схему водоочистки, конструкцию и принцип работы фильтров, подогревателей, дозеров, насосов, деаэраторов, сатураторов, отстойников и других аппаратов;

наименования и назначение химических реагентов и реактивов, применяемых в процессе химводоочистки;

правила регенерации фильтров;

назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов.

Параграф 2. Аппаратчик, 3-й разряд

877. Характеристика работ:

напыление селена и висмута на алюминиевые листы в вакуумных аппаратах;
нанесение кадмия на заготовки селеновых выпрямительных элементов;
висмутирование фольги в рулоне;

нахождение с помощью течеискателя натекания воздуха в вакуумных установках;

определение по внешнему виду качества нанесения селена, висмута, кадмия.

878. Должен знать:

устройство и принцип работы вакуумных установок и аппаратов для нанесения слоя кадмия, висмута, селена;

принцип действия и устройство пульта управления вакуумными установками;

правила подготовки вакуумных установок и аппаратов к работе;

принцип работы течеискателя и контрольно-измерительных приборов;

правила проверки герметичности вакуумных систем, способы подготовки к работе и закрепления испарителя в вакуумной установке.

Параграф 3. Аппаратчик, 4-й разряд

879. Характеристика работ:

ведение процесса кадмирования заготовок селеновых выпрямительных элементов в высоковольтных, вакуумных установках;

подготовка к работе и загрузка заготовками высоковольтных установок для кадмирования.

880. Должен знать:

устройство и принцип работы высоковольтных вакуумных установок для кадмирования заготовок селеновых элементов;

кинематику, электрическую 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.

Параграф 4. Аппаратчик, 5-й разряд

881. Характеристика работ:

ведение процесса непрерывного покрытия заготовок выпрямительных элементов селеном, висмутом, кадмием;

настройка и регулирование электронных терморегуляторов на пультах питания и других механизмах автоматической линии непрерывного нанесения различных покрытий в производстве выпрямительных элементов;

выявление причин и устранение неисправностей в вакуумных аппаратах и на высоковольтных установках.

882. Должен знать:

кинематику, электрическую и вакуумную схемы и способы проверки на точность вакуумной и автоматической линии непрерывного покрытия заготовок селеном, висмутом, кадмием;

причины и способы устранения неисправностей вакуумных аппаратов;

правила определения режимов процесса покрытия выпрямительных элементов;

правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов;

основы применения вакуумной техники и физики пленочных покрытий.

Параграф 5. Аппаратчик, 6-й разряд

883. Характеристика работ:

ведение процесса непрерывного покрытия заготовок выпрямительных элементов селеном, висмутом, теллуrom, кадмием, таллием на автоматической линии в агрегатах вакуумных покрытий шлюзовального типа с многодвигательным синхронным и автоматизированным приводом;

настройка и регулирование электронных терморегуляторов на пультах питания;

настройка и управление автоматическими линиями с пульта управления;

наладка отдельных узлов и механизмов автоматической линии непрерывного покрытия;

регулирование толщины слоев пленочных покрытий в производстве выпрямительных элементов.

884. Должен знать:

кинематику, электрическую и вакуумную схемы поточных многошпиндельных линий с синхронным и автоматизированным приводами;

методы отладки, настройки и регулировки сложных электрических схем с применением электроники;

схемы электрические автоматического дистанционного управления;

электроприводы со сложными схемами управления в раздельном режиме работы (автоматическом и ручном);

порядок определения режимов процесса покрытия выпрямительных элементов;

правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов;

основы применения вакуумной техники;

основы теории физики полупроводников;

химические свойства материалов в производстве селеновых выпрямителей.

85. Аппаратчик по регенерации селена

Параграф 1. Аппаратчик по регенерации селена, 2-й разряд

885. Характеристика работ:

ведение процесса плавки селена в плавильных аппаратах;
подготовка и разборка форм с селеном, чистка перегоночных аппаратов;
ведение процесса снятия селена с отходов в реакционной ванне;
отбор проб на содержание селена с контрольных точек.

886. Должен знать:

наименования и назначение важнейших частей 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.

Параграф 2. Аппаратчик по регенерации селена, 3-й разряд

887. 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.

888. 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, серноокислого газа, пергидроля;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов.

Параграф 3. Аппаратчик по регенерации селена, 4-й разряд

889. 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 высоковакуумном аппарате.

890. Должен знать:

устройство различных моделей вакуумных аппаратов для очистки полупроводниковых материалов;

электрическую и вакуумную схему;

правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования;
устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;

причины неисправностей аппаратов и способы их устранения;

способы определения качества очищенного селена и других полупроводниковых материалов.

86. Аппаратчик по регенерации серы

Параграф 1. Аппаратчик по регенерации серы, 2-й разряд

891. 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 незначительных неисправностей в нем.

892. Должен знать:

устройство и принцип действия перегонного аппарата для очистки и регенерации серы;

режимы перегонки и очистки серы;

способы регулирования теплового режима перегонки серы;

отличие первой фракции серы от второй;

способы тушения серы при воспламенении;

способы определения качества серы.

87. Аппаратчик-сернильщик

Параграф 1. Аппаратчик-сернильщик, 2-й разряд

893. Характеристика работ:

ведение процессов осернения селеновых элементов на автоматах или полуавтоматах;

загрузка автоматов и полуавтоматов серой и слив отработанной серы в специальную тару.

894. Должен знать:

наименования и назначение важнейших частей и принцип действия пультов управления, 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 после осернения.

Параграф 2. Аппаратчик-сернильщик, 3-й разряд

895. Характеристика работ:

установка и регулирование режима времени и температуры при осернении селеновых элементов различных размеров;

переналадка автоматов;

отбор опытных партий для измерения электрических параметров.

896. Должен знать:

устройство и способы наладки автоматов и полуавтоматов для осернения селеновых элементов, правила их переналадки;

порядок отбора опытных партий для измерения электрических параметров.

88. Варщик селена

Параграф 1. Варщик селена, 2-й разряд

897. Характеристика работ:

варка производственного селена;

разлив сваренного селена в формы и разборка форм с селеном;

подготовка сварочного аппарата к работе.

898. 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.

Параграф 2. Варщик селена, 3-й разряд

899. Характеристика работ:

варка присадочного селена в варочном аппарате и специальной посуде;

отбор проб селена на анализ;

разлив сваренного селена в формы и разборка форм с селеном.

900. 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 производственного селена.

Параграф 3. Варщик селена, 4-й разряд

901. Характеристика работ:

приготовление бромистого селена из жидкого брома и селена;

подбор селена для различных серий элементов по химическому составу.

902. Должен знать:

устройство оборудования для варки селена;

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 в различных сериях.

89. Испытатель вакуумных покрытий

Параграф 1. Испытатель вакуумных покрытий, 2-й разряд

903. Характеристика работ:

определение привесов селена, кадмия и других материалов на аналитических весах;

определение по таблице толщины вакуумных покрытий;

проведение на основании контроля необходимых корректировок режимов.

904. Должен знать:

назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов;

основные сведения о величинах допусков на пленочные покрытия, качества полупроводниковых выпрямителей;

назначение операции нанесения кадмия, висмута, селена;

основные свойства применяемых материалов.

Параграф 2. Испытатель вакуумных покрытий, 3-й разряд

905. Характеристика работ:

контроль привеса кадмия, висмута, селена после нанесения покрытий в вакууме;

замер электрических параметров селеновых элементов;

корректировка на основании замеров отдельных технологических режимов по нанесению в вакууме селена, висмута, катодного распыления кадмия;

расчет и составление таблиц по толщине вакуумного покрытия в зависимости от привеса.

906. Должен знать:

технические условия и ГОСТы на селеновые выпрямительные элементы;

основные виды обработки по технологическому циклу;

способы испытаний и проверки селеновых элементов;

устройство контрольно-измерительных приборов и инструментов;

правила корректирования режимов вакуумных покрытий по результатам измерения величины привеса и замерам электрических параметров для данной партии селена, висмута, кадмия.

Параграф 3. Испытатель вакуумных покрытий, 4-й разряд

907. Характеристика работ:

оценка качества селена по результатам спектрального анализа;

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 режимам на партию селена и контроль их выполнения в процессе изготовления контрольной партии селеновых элементов.

908. Должен знать:

устройство, электрическую и вакуумную 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 контрольно-измерительных приборов;

технические условия и ГОСТы на изделия.

90. Испытатель селенового производства

Параграф 1. Испытатель селенового производства, 2-й разряд

909. Характеристика работ:

сборка по эскизам и чертежам простых схем испытаний выпрямителей из селеновых элементов;

проведение контрольных измерений выпрямителей по их электрическим параметрам;

проверка качества изолирования электроэлементов;

проведение климатических испытаний на влажность селеновых элементов и селеновых выпрямителей с контролем их электрических характеристик;

изоляция электроэлементов лаками, эмалями и другими электроизоляционными компаундами;

проведение элементарных испытаний низковольтных трансформаторов;

контрольные испытания изолированных электроэлементов;

проверка короткозамкнутых витков в катушках трансформаторов;

проверка механических свойств селеновых элементов и селеновых выпрямителей путем испытаний на растяжение, ударную нагрузку, вибрацию, изгиб;

проведение температурных режимов в термостатах при изготовлении образцов для испытаний;

подбор селеновых элементов по электрическим параметрам, регистрация результатов испытания.

910. Должен знать:

основные законы электротехники;

устройство и назначение трансформаторов, измерительных приборов;
правила проведения испытаний низковольтного оборудования;

правила работы с автоклавами и барокамерами, вакуум-пропиточными установками, гидравлическими прессам и другим лабораторно-испытательным оборудованием;

основные понятия о схемах выпрямления переменного тока, о типах выпрямителей;

природу переменного и постоянного тока, принцип работы выпрямителей;
наименование, назначение и условия применения измерительных приборов;
их качества;

методику механических испытаний, принцип действия установок для механических испытаний образцов.

Параграф 2. Испытатель селенового производства, 3-й разряд

911. Характеристика работ:

проведение температурных испытаний, испытаний на устойчивость к токовым перегрузкам, испытание срока службы и надежности селеновых элементов;

проведение испытаний на хранение и расформовку селеновых элементов;

подбор системы приборов в зависимости от измеряемого параметра, подбор нужного класса прибора;

сборка схем измерения селеновых элементов и выпрямителей;

проведение необходимых расчетов при испытании различных схем выпрямителей;

выявление дефектов на объектах испытаний и устранение их.

912. Должен знать:

расчетные формулы, государственные стандарты по методикам испытаний;

технические характеристики применяемых измерительных приборов и оборудования и технику измерения;

правила работы с приборами для измерения температур (термопара и другое);

основные отличия селеновых элементов различных серий;

принцип работы различных схем выпрямителей;

характеристики селеновых выпрямителей;

системы электроизмерительных приборов;

способы оценки погрешности замера прибора;

общие ТУ на селеновые выпрямители;

основные отличия селеновых выпрямителей от германиевых и кремниевых;

электрослесарное дело на уровне квалификации слесаря-электромонтажника 2-3 разрядов;

принцип работы и последовательность проведения периодических испытаний селеновых выпрямителей.

Параграф 3. Испытатель селенового производства, 4-й разряд

913. Характеристика работ:

проверка, настройка и сдача различных электромеханических приборов и электронных узлов;

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 регулирование вакуумных камер и прессового оборудования;

выполнение монтажных и ремонтных работ.

914. Должен знать:

электрические и радиотехнические схемы обслуживаемого оборудования;

принцип работы сложных схем выпрямления переменного тока;

методы оценки погрешности проведенных замеров параметров изделия;

технологические особенности селеновых элементов различных серий;

ТУ на селеновые элементы всех серий;

отличительные особенности селеновых элементов, изготовленных по различной технологии;

понятие о надежности отдельных электроэлементов;

измерительное оборудование селенового производства;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;

основы технологии производства электрических выпрямителей на базе полупроводниковых элементов.

Параграф 4. Испытатель селенового производства, 5-й разряд

915. Характеристика работ:

полная сборка схем сложных испытаний электрооборудования и электроаппаратуры сложной конструкции;

испытание и проверка работы 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.

916. 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.

917. Требуется среднее профессиональное образование.

91. Клейщик-опрессовщик

Параграф 1. Клейщик-опрессовщик, 2-й разряд

918. 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 станка для навивки и резки изоляционной трубки;

навивка и склеивание трубки из триацетатной пленки;

приготовление клея из триацетатной пленки с добавлением хлороформа;

сушка в термостате.

919. Должен знать:

устройство ручного пресса для склеивания и опрессовывания селеновых
элементов;

время выдержка; характер влияния загрязнения рабочей поверхности ручного
пресса на качество селеновых элементов;

устройство, принцип работы и наладки трубконавивочного станка и станка
для резки трубки;

правила завертки и склеивания трубок из триацетатной пленки;

устройство и принцип работы термостата;

правила приготовления триацетатного клея.

920. Примеры работ:

1) панели, прокладки из гетинакса, текстолита, стеклотекстолита - нарушение
глянца поверхности и склеивание;

2) трубки изоляционные из кабельной бумаги и триацетатной пленки -
склеивание.

Параграф 2. Клейщик-опрессовщик, 3-й разряд

921. 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.

922. Должен знать:

устройство и способы подналадки полуавтоматов для склеивания и опрессовывания селеновых элементов;

правила пользования пусковыми приспособлениями;

характер влияния загрязнения рабочей поверхности полуавтоматов на качество селеновых элементов;

устройство контрольно-измерительных инструментов и приборов;

правила регулирования режима работы обслуживаемого оборудования;

допустимые отклонения в размерах обрабатываемых изделий;

основные свойства обрабатываемых материалов.

92. Монтажник селеновых выпрямителей

Параграф 1. Монтажник селеновых выпрямителей, 2-й разряд

923. Характеристика работ:

монтаж и пайка селеновых выпрямителей;

резка перемычек 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.

924. Должен знать:

монтажные схемы выпрямителей;

краткие сведения по технологии изготовления селеновых выпрямителей;

правила применения различных приспособлений и инструмента для пайки (электропаяльник, пинцет, зажим, подставки и так далее);

марки припоев, назначение флюсов;

основные приемы монтажа и пайки селеновых выпрямителей.

925. Примеры работ:

1) места пайки - обезжиривание и лужение;

2) октальная ножка с экраном - монтаж;

3) панель - монтаж и пайка;

4) проволока, линоксиновые трубки - резка в размер.

Параграф 2. Монтажник селеновых выпрямителей, 3-й разряд

926. Характеристика работ:

монтаж и пайка селеновых выпрямителей специальной конструкции;

монтаж селеновых столбов на основание по принципиальным схемам и соединение концов выводов октальной ножки с перемычками селеновых выпрямителей согласно чертежу;

пайка мест соединений.

927. Должен знать:

способы монтажа выпрямителей по принципиальным и монтажным схемам;

правила выбора рациональной последовательности монтажа;

устройство, назначение и правила применения различных приспособлений и инструмента для пайки;

основные свойства припоев;

назначение флюсов;

назначение и применение селеновых выпрямителей;

основные законы и величины электротехники;

правила чтения чертежей и схем.

928. Примеры работ:

1) изделия специальной конструкции - монтаж;

2) места пайки - обезжиривание;

3) места соединений октальной ножки с выводами - пайка;

4) монтаж октальной ножки с экраном;

5) основания выпрямителей - монтаж и пайка;

6) основания с корпусом выпрямителя - монтаж и пайка.

93. Плавильщик шоопсплава и висмута

Параграф 1. Плавильщик шоопсплава и висмута, 2-й разряд

929. Характеристика работ:

варка производственных двух- и трехкомпонентных сплавов в электропечах или электрованнах;

расчет шихты по заданному процентному содержанию готового сплава и проценту угара компонентов, отбор анализов.

930. 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.

Параграф 2. Плавильщик шоопсплава и висмута, 3-й разряд

931. Характеристика работ:

варка производственных двух- и трехкомпонентных сплавов, легированных присадками различных металлов;

очистка отходов висмута электролизом;

расчет и приготовление присадок.

932. Должен знать:

устройство и правила подналадки обслуживаемого оборудования;

влияние легирующих присадок на параметры селеновых элементов;

наиболее оптимальные составы сплавов и методы получения их;

свойства солей, применяемых для электролиза.

Параграф 3. Плавильщик шоопсплава и висмута, 4-й разряд

933. Характеристика работ:

варка цветных металлов и производственных двух-, трех- и четырехкомпонентных сплавов, легированных присадками различных металлов;

обеспечение правильной загрузки ванн и электропечей;

наблюдение за ходом плавки и соблюдение 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.

934. Должен знать:

устройство и правила подналадки обслуживаемого оборудования;

процессы ведения и режимы плавки, очистки, варки, легирования;

основные физико-химические свойства компонентов, входящих в шихту;

наиболее оптимальные составы сплавов;

способы предохранения жидкого металла от соприкосновения с воздухом;

принцип действия контрольно-измерительного оборудования.

94. Сборщик выпрямителей

Параграф 1. Сборщик выпрямителей, 2-й разряд

935. 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 стане 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.

936. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов и приборов;

сборочную и электрическую схему выпрямителей;

наименование и основные свойства материалов и деталей, применяемых при сборке;

краткие сведения по технологии изготовления выпрямителей и правила их хранения.

Параграф 2. Сборщик выпрямителей, 3-й разряд

937. Характеристика работ:

сборка модуляторных выпрямителей и мелких выпрямителей специального назначения;

герметизация модуляторов;

сборка и пайка герметизированных пакетных, таблеточных, специальных конструкций селеновых выпрямителей по чертежам с учетом особенностей их конструкции;

сборка выпрямителей открытой конструкции на стяжной шпильке;

сборка и пайка перемычек на основании по принципиальной электрической схеме;

механическое соединение выводов и пайка мест соединения;

проверка основных электрических параметров выпрямителей на измерительном пульте.

938. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

устройство специальных приспособлений и контрольно-измерительных инструментов, применяемых при сборке;

правила сборки, назначение выпрямителей и правила проверки их основных электрических параметров;

электрические схемы выпрямителей;

рецептуру и правила приготовления заливочной массы для герметизации;

классификацию селеновых элементов на классы, группы, подклассы и подгруппы;

основные сведения по технологии изготовления выпрямителей.

939. Примеры работ:

- 1) блоки выпрямительные - сборка;
- 2) панели - монтаж и пайка ПОС-61; визуальный контроль люфта;
- 3) столбы селеновые с основанием - монтаж;
- 4) таблетки селеновые - набор в корпуса;
- 5) элементы селеновые круглой и квадратной формы - набор на стяжную шпильку.

Параграф 2. Сборщик выпрямителей, 3-й разряд

940. Характеристика работ:

электросварка сложных деталей и узлов селеновых выпрямителей на электросварочной машине типа МТП-75-11 с подбором и установлением необходимого режима;

проверка сваренных узлов на прочность и герметичность;
наладка электросварочной машины.

941. Должен знать:

устройство и принцип действия сварочных машин;
приемы монтажа узлов селеновых выпрямителей;
основные сведения по электросварке;
виды и назначение сварных соединений;
требования, предъявляемые к качеству сварных соединений;
устройство контрольно-измерительных приборов.

942. Примеры работ:

- 1) корпус - сварка с лапками;
- 2) основание - сварка с кольцом.

Параграф 3. Сборщик выпрямителей, 4-й разряд

943. Характеристика работ:

электросварка сложных деталей и узлов селеновых выпрямителей специальной конструкции на электросварочных машинах типа МТМПК-350-1, МРПК -600-1;

установка и подбор необходимых для сварки режимов (подогрев, период и частота импульса);

проверка качества сварки механическим испытанием.

944. Должен знать:

устройство, электрическую схему, правила наладки и проверки на точность сварных машин типов МТМПК-350-1, МРПК-600-1;

приемы монтажа узлов селеновых герметизированных выпрямителей специальной конструкции;

основные сведения по электротехнике;
назначение свариваемых узлов и изделий;
значение прочности сварных соединений;

методику определения качества сварки;
устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов.

945. Примеры работ:

- 1) основание - сварка с октальной ножкой и кольцом;
- 2) выпрямитель селеновый - сварка с октальной ножкой.

95. Термист купроксных и селеновых выпрямителей

Параграф 1. Термист купроксных и селеновых выпрямителей, 1-й разряд

946. Характеристика работ:

подготовка медных заготовок (платы и шайбы) для купроксных выпрямителей к термообработке;

навешивание медных заготовок на приспособления для термообработки;

обслуживание электропечей во время загрузки и выгрузки приспособлений с навешенными на них заготовками;

сушка термообработанных заготовок в сушильном шкафу.

947. Должен знать:

устройство обслуживаемого оборудования;

наименования и назначение его важнейших частей;

назначение и условия применения приспособлений и контрольно-измерительных приборов;

наименование и маркировку обрабатываемых материалов;

правила навешивания на приспособления заготовок купроксных выпрямителей для термообработки.

Параграф 2. Термист купроксных и селеновых выпрямителей,

2-й разряд

948. Характеристика работ:

ведение процесса обезгаживания и первичной термообработки в электропечах алюминиевых листов для селеновых выпрямителей;

загрузка контейнера алюминиевыми листами и установка его в печи;

регулирование температуры электропечи терморегулятором.

949. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования;

режим обезгаживания и первичной термообработки алюминиевых листов в электропечах;

назначение и условия применения контрольно-измерительных и регулирующих приборов;

правила укладки термообработанных листов для последующей операции;

основные свойства обрабатываемых материалов;

основы термической обработки металла.

Параграф 3. Термист купроксных и селеновых выпрямителей,

3-й разряд

950. Характеристика работ:

ведение процесса термической обработки в электропечах мощностью 35 и 15 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.

951. Должен знать:

устройство электропечей мощностью 35 и 15 квт для термической обработки купроксных выпрямительных элементов;

режимы термообработки мелких и крупных купроксных выпрямительных элементов;

основные свойства купроксных выпрямительных элементов, характер влияния на их качество температуры и времени выдержки в печах;

режим термообработки фотоэлементов, их основные свойства, характер влияния термической обработки на их параметры;

устройство универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных приборов.

Параграф 4. Термист купроксных и селеновых выпрямителей,

4-й разряд

952. Характеристика работ:

ведение процесса термической обработки различных купроксных выпрямительных элементов в электропечах;

определение по справочным таблицам температуры электропечей для термической обработки купроксных выпрямительных элементов в зависимости от температуры окружающей среды;

выявление неисправностей и устранение незначительных неполадок электропечей.

953. Должен знать:

устройство, электрическую схему и способы наладки электрических печей различной мощности для термической обработки купроксных выпрямительных элементов;

правила пользования таблицами для пересчета температуры электропечей в зависимости от температуры окружающей среды;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;

основы электротехники и термической обработки.

96. Термист нафталиновых печей

Параграф 1. Термист нафталиновых печей, 2-й разряд

954. Характеристика работ:

ведение процесса вторичной термообработки селеновых элементов в нафталиновых печах;

укладка на конвейерную ленту печи селеновых элементов и снятие их;

укладка селеновых элементов для последующей операции.

955. Должен знать:

устройство обслуживаемого оборудования;

режим вторичной термообработки селеновых элементов;

правила укладки селеновых элементов на конвейерную ленту нафталиновой печи;

назначение кристаллизации и характер влияния на нее температуры и времени;

температуру плавления селена и нафталина;

назначение контрольно-измерительных и регулировочных приборов (контактный термометр, терморегулятор) и условия их применения.

97. Травильщик купросных выпрямительных элементов

Параграф 1. Травильщик купросных выпрямительных

элементов, 3-й разряд

956. Характеристика работ:

химическое травление окисного слоя купроксных элементов методом погружения вручную приспособлений в растворы до получения слоя закиси меди ;

корректировка температуры ванн терморегулятором с применением контактного термометра;

определение удельного веса раствора ванн ареометром и степени освещенности ванн и помещения люксметром;

корректировка времени выдержки по секундомеру элементов в ваннах в соответствии с заданными режимами;

приготовление растворов травителей, кислот заданных концентраций и их корректировка.

957. Должен знать:

режимы химической обработки выпрямительных купроксных элементов;

основные свойства купроксных выпрямителей;

устройство и принцип работы регуляторов температуры ванн;

влияние на купроксные элементы состояния растворов, температуры ванн и степени освещенности;

химические свойства кислот, применяемых при травлении, действие их на обрабатываемую поверхность.

958. Примеры работ:

- 1) проверка удельного веса растворов;
- 2) составление и корректировка состава ванн;
- 3) травление купроксных элементов в приспособлениях.

98. Формовщик селеновых элементов

Параграф 1. Формовщик селеновых элементов, 2-й разряд

959. Характеристика работ:

ведение процесса формования селеновых элементов и выпрямителей на вертикальных формовочных стендах с водяным охлаждением;
загрузка и разгрузка формовочных стендов;
определение качества формования селеновых элементов и выпрямителей по результатам измерения электрических параметров.

960. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования;
назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов (амперметр, вольтметр, секундомер);
режим формования селеновых элементов и выпрямителей;
характер влияния на формовку напряжения, силы тока, продолжительности формовки, охлаждения и стабилизации;
основные свойства селеновых элементов;
принцип работы электронасосов, систему рециркуляции охлаждения верхних плит;
основные свойства обрабатываемых материалов.

961. Примеры работ:

1) элементы селеновые - раскладка в кассеты; зарядка стенда; подбор режима формовки.

Параграф 2. Формовщик селеновых элементов, 3-й разряд

962. Характеристика работ:

ведение процесса формования селеновых элементов с самостоятельным подбором оптимального режима подмагничивания дросселей насыщения;
подбор и установка необходимой величины формовочного напряжения в зависимости от качества поданных на формовку элементов.

963. Должен знать:

устройство и способы подладки обслуживаемого оборудования;
устройство блокировочной и пусковой аппаратуры;
устройство специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов;

допустимые величины электрических параметров формуемых изделий;
основные законы электротехники.

Параграф 3. Формовщик селеновых элементов, 4-й разряд

964. Характеристика работ:

формование селеновых элементов на формовочных стендах с водяным и воздушным охлаждением с различными электрическими схемами, применяемыми для формовки;

формование на постоянном токе и высоковольтное импульсное формование;
самостоятельный подбор оптимальных режимов формовочного напряжения и времени формования на формовочных стендах со схемами встречного включения ;

регулирование системы подмагничивания дросселей насыщения, управление блоком высокого напряжения импульсов для импульсной формовки;

зарядка и разрядка стендов селеновыми элементами;

контроль за показаниями приборов, контролирующих подводимый ток и напряжение.

965. Должен знать:

устройство и способ наладки обслуживаемого оборудования;

устройство блокировочной и пусковой аппаратуры;

устройство высоковольтного источника, реле времени, контрольно-измерительных приборов;

схемы формования для выпрямительных элементов различных размеров;

допустимые величины электрических параметров формуемых селеновых элементов;

физический процесс электроформования селенового элемента;

основные законы электротехники;

влияние времени, температурного режима, электрических нагрузок и их характера на электропараметры выпрямительных элементов.

99. Шоопировщик элементов

Параграф 1. Шоопировщик элементов, 3-й разряд

966. 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, термометр, термометр, шиббер вытяжной вентиляции), а также штангенциркуля;

поддержание в процессе работы температуры нагрева и уровня шоопсплава в тигле, а также давления и подогрева чистого воздуха;

регулирование расположения сопла пульверизатора для распыления шоопсплава, скорости движения транспортера, отсоса металлической пыли.

967. 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.

Параграф 2. Шоопировщик элементов, 4-й разряд

968. Характеристика работ:

нанесение катодного пятна на алюминиевые пластины, покрытые селеном способом распыления на полуавтоматическом или автоматическом агрегате;

подготовка агрегата к работе, загрузка заготовок, регулирование температуры сплава, скорости движения конвейерной ленты, давления воздуха, определение толщины и зернистости покрытия.

969. Должен знать:

устройство автоматического и полуавтоматического оборудования для шоопирования элементов;

кинематику, электрическую схему, 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.

Параграф 3. Шоопировщик элементов, 5-й разряд

970. Характеристика работ:

нанесение катодного пятна олово-кадмиевого сплава с примесью таллия и висмута на алюминиевые пластины, покрытые селеном способом распыления на полуавтоматическом и автоматическом агрегате конвейерного типа;

подготовка автомата к работе: настройка и регулирование электронных терморегуляторов в пультах питания; подбор скорости движения конвейера для получения заданной толщины нанесенного слоя; настройка распылителя и загрузка заготовок;

визуальный контроль внешнего вида покрытия;

контроль толщины нанесенного слоя с помощью контрольно-измерительных приборов.

971. Должен знать:

устройство автоматических и полуавтоматических установок для нанесения олово-кадмиевого сплава с примесью таллия и висмута;
методы настройки, отладки и регулирования электронных терморегуляторов;
методы и способы нанесения сплавов соответствующей толщины и заданной структуры зернистости покрытий;
влияние структуры зерна на характеристику селеновых выпрямителей;
назначение и применение контрольно-измерительных приборов;
основные физико-химические свойства применяемых материалов.

4-раздел. Электровакуумное производство

100. Заварщик на высокочастотном индукторе

Параграф 1. Заварщик на высокочастотном индукторе, 2-й разряд

972. Характеристика работ:

сварка металлических деталей и узлов различной сложности со стеклом путем разогрева токами высокой частоты с последующим отжигом;
напайка штенгелей путем разогрева газовой горелкой;
окисление деталей нагревом токами высокой частоты.

973. Должен знать:

наименование, назначение и принцип действия высокочастотного генератора;
режим нагрева свариваемых деталей и узлов токами высокой частоты;
основные свойства и марки сплавляемого стекла и металла;
правила пользования газовой горелкой;
правила обрезки стекла.

Параграф 2. Заварщик на высокочастотном индукторе, 3-й разряд

974. Характеристика работ:

сварка сложных металлических деталей со стеклом на установках ТВЧ с соблюдением размеров по 11-13 квалитетам;

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.

975. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;
способы отжига стекла и режимы отжига при напайке;

устройство специальных приспособлений и контрольно-измерительных инструментов;

основы электро- и термообработки вакуумных материалов.

976. Примеры работ:

1) корпуса и переходы электроннооптических преобразователей - сварка держателя и коварового кольца со стеклянным кольцом; сварка стеклянного кольца с оправой.

Параграф 3. Заварщик на высокочастотном индукторе, 4-й разряд

977. Характеристика работ:

сварка сложных металлических деталей и узлов со стеклом на установках ТВЧ с соблюдением размеров по 6-10 квалитетам;

сварка штуцеров вывода и ввода, крышек, наконечников и штуцера откачки с корпусом;

сварка диафрагм, анодов и других деталей сложной конфигурации и небольших размеров;

сварка металлических держателей в оболочки электровакуумных приборов с точным расположением места сварки;

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;

самостоятельное регулирование режимов сварки;

подналадка установки.

978. 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 контрольно-измерительных инструментов.

979. Примеры работ:

1) преобразователь электронно-оптический - сварка цилиндра с катодом;

2) трубки специальные электронно-лучевые - вварка держателей в стакан, вварка анодного вывода в дно колбы;

3) фотоэлектронный умножитель - заварка плоского стекла и кольца в колбу.

Параграф 4. Заварщик на высокочастотном индукторе, 5-й разряд

980. Характеристика работ:

высокочастотная сварка металлических деталей и узлов сложной конфигурации и больших размеров (баллон МКЛ с анодом, лампы типа Ш-2А, прибор МКЛ, рукава накальные), а также сложных узлов ФЭУ, сварка сложных 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.

981. Должен знать:

устройство высокочастотных генераторов и индукторов различных типов и конструкций;

процессы индукционного нагрева металлов;

правила определения режимов заварки для различных марок стекла и металла

;

способ визуального определения температуры разогрева стекла и металла во время заварки;

свойства припоев, применяемых при сварке;

влияние примесей в формиргазе на качество спаев;

основы электро-и радиотехники в пределах выполняемой работы.

982. Примеры работ:

1) преобразователь электронно-оптический - заварка перехода.

Параграф 5. Заварщик на высокочастотном индукторе, 6-й разряд

983. Характеристика работ:

высокочастотная сварка мощных и сложных 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 конфигураций 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.

984. Должен знать:

конструкцию высокочастотных генераторов и индукторов различной мощности и степени применения;

принцип выбора индукторов в зависимости от конструкции свариваемого узла и свариваемых материалов;

способы выбора режимов сварки при выполнении экспериментальных работ;
правила снятия напряжения в местах спаев стекла с металлом;
методику проверки качества спаев;
химико-физические свойства вакуумных материалов;
основы вакуумной техники.

985. Примеры работ:

1) преобразователь электронно-оптический - заварка корпуса на установках ТВЧ;

2) рентгеновский электронно-оптический преобразователь - вварка коваровых тоководов в стеклооболочку; сварка металлической обечайки с конусом, экраном.

101. Заварщик электровакуумных приборов

Параграф 1. Заварщик электровакуумных приборов, 2-й разряд

986. Характеристика работ:

заварка малогабаритных радиоламп, тиратронов и других аналогичных электровакуумных приборов с плоскими ножками на многошпindelных полуавтоматах;

заварка ламп с гребешковыми ножками совместно с заварщиком 3 разряда, или самостоятельно на оборудовании с автоматическим съемом заваренных ламп ;

очистка шпинделей полуавтоматов и их загрузка собранными ножками;
загрузка и выгрузка печей подогрева и отжига ножек и ламп.

987. 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.

988. Примеры работ:

1) колбы - обрезка на станке в размер, заварка ножек;

2) лампы люминесцентные - загрузка автоматов заварки с автоматическим снятием заваренных трубок;

3) лампы приемно-усилительные малогабаритные - заварка на многопозиционных полуавтоматах;

4) лампы газоразрядные с неоновым наложением - заварка на многопозиционных полуавтоматах;

5) приборы электровакуумные на гребешковой и бусинковой ножке - загрузка полуавтомата заварки смонтированными ножками и колбами;

6) резонаторы вакуумные - подготовка стеклянных баллончиков к заварке газовой горелкой; заварка газовой горелкой резонаторов типа Э2;

7) стеклянные трубки для кварцедержателей - заготовка.

Параграф 2. Заварщик электровакуумных приборов, 3-й разряд

989. Характеристика работ:

заварка электровакуумных приборов на многопозиционном оборудовании;

заварка на станках с ручным управлением, одношпиндельных станках с вращающимися и неподвижными газовыми горелками;

заварка с подогревом и отжигом в электропечах;

самостоятельная настройка оборудования и выбор режима заварки;

центровка ламп при заварке и формовке места заварки;

определение качества стекла и заварки внешним осмотром.

990. Должен знать:

устройство и способы подналадки заварочного оборудования и применяемых приспособлений;

марки стекла, их свойства и температурные режимы обработки;

формы конуса заварки, соответствующего типу цоколя;

правила пользования полярископом;

правила подачи горючего газа, воздуха и кислорода;

требования, предъявляемые к заварке определенных типов изделий.

991. Примеры работ:

1) лампы накаливания специальные - заварка на многопозиционных полуавтоматах и на станках с ручным управлением;

2) лампы неоновые миниатюрные - заварка на многопозиционных полуавтоматах;

3) лампы приемно-усилительные миниатюрные, сверхминиатюрные и малогабаритные - заварка на многопозиционных автоматах и полуавтоматах с предварительным подогревом в печах отжига стекла;

4) лампы накаливания специальные - заварка на механизированных линиях и контроль монтажа ножек;

5) лампы генераторные и приемно-усилительные - заварка на одношпиндельных и четырехшпиндельных станках;

6) лампы малогабаритные люминесцентные - заварка на станке с ручным управлением;

7) лампы дуговые ртутные - заварка ножки в колбу на одношпиндельном (вертикальном) заварочном станке;

8) лампы генераторные СВЧ – заварка ножки на многопозиционном автомате;

9) приборы электровакуумные с количеством выводов до 12 - заварка на горизонтальных и вертикальных станках;

10) приборы СВЧ - заварка прибора, ножки с баллоном, баллона с коллектором; вакуумная пуклевка пушки и линии замедления;

11) резонаторы вакуумные типа С-2 - заварка пьезоэлементов с малыми электродами;

12) резонаторы кварцевые - отпайка штенгеля газовой горелкой после откачки;

13) тиратроны - заварка на вертикальном заварочном станке с вращающимися горелками;

14) трубки электронно-лучевые - заварка ножки в колбу на одношпindelном (вертикальном) заварочном станке;

15) трубки рентгеновские - заварка ножек, собранных в колбу на вертикальном заварочном станке;

16) фотоэлементы и лампы манометрические - заварка на многопозиционных полуавтоматах с центровкой ножки.

Параграф 3. Заварщик электровакуумных приборов, 4-й разряд

992. Характеристика работ:

заварка электровакуумных приборов на горизонтальных и вертикальных многошпindelных заварочных станках;

заварка различных приборов с большим диаметром колбы в месте заварки и большим количеством выводов в ножке на вертикальных заварочных станках с вращающимися горелками и вращающимся шпindelем;

заварка с помощью аргонодуговых, электродуговых, диффузионных и электронно-лучевых установок токовой пайки твердыми припоями.

993. Должен знать:

устройство и принцип работы заварочных станков различных систем, а также приспособлений, применяемых для крепления и центровки узлов при заварке;

принцип действия и устройство аргонно-дуговых, диффузионных и электронно-лучевых установок токовой пайки твердыми припоями;

устройство, назначение и правила применения контрольно-измерительных приборов при заварке и отжиге изделий;

методы и способы сварки стекла с металлом.

994. Примеры работ:

1) выводы анодные - заварка 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, 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 - заварка на вертикальных станках;

4) кинескопы крупногабаритные (размер экрана по диагонали до 50 см) - заварка на многопозиционных полуавтоматах с самостоятельной наладкой;

5) контакты магнитоуправляемые - инфракрасная и электротермическая заварка на установках и полуавтоматах; заварка на газовых горелках;

6) лампы-фары - заварка ковара со стеклом; заварка на вертикальном одношпиндельном станке;

7) лампы приемно-усилительные миниатюрные особых серий, высоконадежные - заварка на многопозиционном оборудовании с самостоятельной наладкой;

8) магнетроны - заварка прибора, держателя с дросселем, катодной ножки с наконечником (с центровкой катода), катодной ножки с экраном; подогревателя с траверсой;

9) манометры ИМ-12 - заварка на вертикальном станке с поддувкой и установкой уровня давления формиргаза;

10) ножка с баллоном, коллектор-заварка вручную геттерного насоса на горелке типа "Пушка";

11) ножка отражательная - заварка на горелке типа "Пушка" с поддувкой азота;

12) ножки генераторных ламп типа ГУ-33А, Б, ГУ-35А, ГУ-40Б - заварка на конвейерных и азотно-водородных электропечах;

13) приборы СВЧ средней сложности - заварка на аргонодуговой установке;

14) приборы СВЧ из тугоплавкого стекла - заварка вручную на горелке типа "Пушка"; вакуумная пуклевка;

15) ПУЛ сверхминиатюрные - заварка на одношпиндельном станке с визуальным контролем качества;

16) приборы генераторные средней мощности - заварка на 12-шпиндельном полуавтомате;

17) потенциалоскопы - заварка на вертикальных заварочных станках;

18) приборы электровакуумные с количеством выводов свыше 12 - заварка на горизонтальных и вертикальных станках и полуавтоматах;

19) преобразователи электроннооптические - заварка на вертикальных и горизонтальных станках;

20) резонаторы вакуумные - заварка пьезоэлементов с алюминиевыми электродами;

21) скиатроны - заварка на вертикально-заварочном станке с отжигом места заварки непосредственно на станке;

22) тиратроны и газотроны - последовательная заварка катодной ножки (с центровкой катода) и анодной ножки (с центровкой анодной ножки);

23) трубки рентгеновские с массивными и вращающимися анодами - заварка ножек, собранных в колбу;

24) трубки электронно-лучевые (многолучевые), кинескопы после регенерации - заварка на одношпindelных вертикальных заварочных станках;

25) трубки стеклянные - заварка с выводами кварцедержателя.

Параграф 4. Заварщик электровакуумных приборов, 5-й разряд

995. Характеристика работ:

заварка 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 с переключением огневого режима в процессе заварки;

ориентировка электроннооптической системы относительно оболочки цветного кинескопа с помощью специальных приспособлений;

ориентировка оболочки цветного кинескопа по шлифованным приливам;

осуществление точной центровки трехпушечной электронно-оптической системы относительно оси оболочки с применением различных контрольно-измерительных приборов при заварке;

предварительный отжиг узлов сложной конструкции.

996. Должен знать:

конструктивное 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 сварки различных марок стекла с металлами;

методы визуального определения качества сварки завариваемых узлов;

способы настройки огневого режима;

способы выполнения несогласованных спаев стекла с металлом.

997. 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 горизонтальном заварочном станке;

4) 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;

5) кинескопы крупногабаритные (размер экрана по диагонали свыше 50 см) - заварка на станках и полуавтоматах;

6) кинескопы цветные - ориентировка оболочки по шлифованным приливам и заварка;

7) конденсаторы электровакуумные - заварка;

8) лампы генераторные типа 2И-2А, ГМИ-11, ГМИ-83"В" - заварка;

9) приборы электровакуумные, опытные, экспериментальные - заварка вручную на горизонтальных и вертикальных заварочных станках;

10) приборы СВЧ - заварка узлов и приборов в атмосфере инертных газов; заварка платиной на электроннолучевой установке;

11) резонаторы кварцевые - заварка;

12) тиратроны - заварка с центровкой и поддувом азота на горизонтальном заварочном станке (анодная ножка) и на вертикальном станке (катодная ножка);

13) трубки рентгеновские - заварка катодной ножки в колбу на вертикальном заварочном станке с боковой штенгелевкой;

14) узлы различные электровакуумных приборов - заварка и отжиг с применением различных контрольно-измерительных приборов;

15) фотоэлектронные умножители типа ФЭУ-127 - заварка и отжиг с применением различных контрольно-измерительных приборов.

102. Заготовщик деталей электровакуумных приборов

Параграф 1. Заготовщик деталей электровакуумных приборов,

1-й разряд

998. Характеристика работ:

изготовление и подготовка несложных деталей и заготовок для дальнейшей обработки путем выполнения простых операций (резка, вырубка, формовка, выдавливание, гибка, просечка и тому подобное) вручную и с помощью приспособлений.

999. Должен знать:

устройство обслуживаемого оборудования и применяемых приспособлений;

основные приемы работы по заготовке деталей вручную;
назначение и правила применения измерительного и контрольного инструментов (линейка, простейшие калибры и шаблоны);
наименования и маркировку обрабатываемых материалов;
назначение изготавливаемых деталей и заготовок.

1000. Примеры работ:

- 1) детали ТКЛ - навязка на подвески перед гальваническим покрытием;
- 2) доньшки гетинаксовые - штамповка на прессе;
- 3) плющенко никелевая - вальцевание;
- 4) пластины отклоняющие для электронно-лучевых трубок - формование;
- 5) подвеска из медной проволоки - заготовка;
- 6) электроды - обрезка на приспособлении.

Параграф 2. Заготовщик деталей электровакуумных приборов,
2-й разряд

1001. Характеристика работ:

изготовление вручную с помощью специальных приспособлений и на налаженном специальном оборудовании деталей внутренней арматуры простой конфигурации;

пооперационная обработка несложных деталей.

1002. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования и приспособлений;
назначение и правила применения измерительных и контрольных инструментов (штангенциркуль, шаблоны, калибры, микрометр);
назначение узлов электровакуумных приборов и отдельных деталей, входящих в узлы;

основные механические свойства обрабатываемых материалов.

1003. 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; закручивание и раскручивание перед технологическими операциями; формование, загибка, плетение;
- 4) газопоглотители - заварка в полоску и формование;
- 5) детали для декоративных светильников - резка фотолитографии, проводов; зачистка проводов от изоляции; сборка вилок, бус, фонарей, серУг, скоб; свивание, экранирование проводов;
- 6) держатели газопоглотителя, выводы молибденовые, никелевые, платиновые, заготовки анодов, колпачки анодные, спирали специальных ламп и другие металлические детали - рихтовка, формование, вальцевание,

калибрование на оправе, на прессах с ручным или ножным приводом или на механизированном приспособлении;

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 электроннооптических преобразователей - вырубка на пневматических прессах и штампах; наклейка дисков толщиной 4-8 мкм на оправу;

10) канатик медный - навивка вручную и резка на приспособлении с ножным приводом;

11) катод подогревный - изготовление;

12) капилляры с калием, таблетки цезиевые, ампулы никелевые - изготовление и закладка;

13) керн 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 прессе;

17) крючки для прожекторных ламп - изготовление на ручном приспособлении;

18) лампы металлические - обжим колбы во вкладыши цоколя на ручном приспособлении или на полуавтомате типа "Байерд";

19) лампы приемно-усилительные малогабаритные, сверх миниатюрные - сварка двойных колец, рихтование экрана, приваривание перемычки к ножке, калибровка слюды;

20) лампы ПРК - обрезка креплений;

21) лента металлическая - резка с последующей заправкой на специальное приспособление;

22) лампы накаливания специальные, прожекторные - вставка крючков вручную на газовой горелке; формовка мостика;

23) лампа дуговая ртутная четырехэлектродная - намазка сопротивления вакуумным цементом;

24) механотроны - сборка мембраны со стержнем;

25) ножки электровакуумных приборов - заметка на приспособлениях и вручную; приваривание никелевых крючков;

26) пластины слюдяные - армирование на полуавтоматах без применения пистонов;

- 27) пластины отклоняющие - заготовка и сварка на оправе;
- 28) приборы полупроводниковые - изготовление различных гибких выводов; вырубка (резка) навесок, прокладок, электродов, коллектора и эмиттера на полуавтомате и других приспособлениях; рихтование кольца эмиттера; подрезка выводов на специальных приспособлениях; надевание полихлорвиниловой трубки на выводы вручную; срезание 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 педальным и механическим приводом;
- 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; формование катодов;
- 36) фотоэлементы - напайка сурьмы на никель в пламени газовой горелки, приваривание держателя к фурадитовому кольцу;
- 37) фольга припойная - прокатка на вальцах до толщины 20-30 мкм;
- 38) шасси для ножек металлических ламп собранные - отгибка ушек втулки;
- 39) шайба - надевание на гибкие выводы особо надежных миниатюрных приборов стержневой конструкции;
- 40) электроды, траверсы оправки для электронно-оптических преобразователей - сборка;
- 41) электроды - обмотка стеклом, резка и плющение.

Параграф 3. Заготовщик деталей электровакуумных приборов,

3-й разряд

1004. 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.

1005. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

устройство специальных и универсальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов;

назначение изготавливаемых деталей и требования, предъявляемые к ним; основные свойства обрабатываемых материалов.

1006. Примеры работ:

1) воротнички сеточные - правка;

2) выводы для узлов рентгеновских трубок - сварка, центровка, надевание бусы;

3) выводы мощных генераторных ламп - изготовление и пайка;

4) выводы многозвенные гибкие - полное изготовление на автоматах и полуавтоматах;

5) выводы из материалов, содержащих драгоценные металлы, - резка и формование зига на автомате;

6) выводы из микроструктурного сетчатого полотна - резка;

7) выводы генератора СВЧ - запрессовка и сварка антенных выводов;

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) детали из молибдена, ниобия, серебра, золота, рения - резка на приспособлениях;

11) диски и прокладки из материалов, содержащих золото и серебро - изготовление с последующей химической обработкой;

12) изоляторы слюдяные для ЭВП - армирование на штампах с элементами сварки;

13) канатик медный - механическая скрутка канатика; резка на автомате;

14) катоды прямого и косвенного накала - изготовление; спирали биплан и многосекционные для ламп мощностью 3, 5, 10 кВт – формование;

15) катоды, выводы, аноды, экраны - сварка;

16) катоды ЭВП - зачистка заусенцев;

17) керны подогревных катодов приемно-усилительных ламп – накатка; формовка на прессе; приварка вывода;

- 18) керн катода - нанесение пукли при помощи приспособления и на автомате ;
- 19) кинескопы телевизионные – распрессовка; выдавливание взрывозащитной рамки рекламированных кинескопов на специальной установке;
- 20) лампы генераторные-запрессовка втулки; вставка и сварка антенны;
- 21) лампы приемно-усилительные малогабаритные - приварка колец к третьей сетке;
- 22) лампы металлические - обжим купола колбы с завальцовкой на полуавтоматическом прессе;
- 23) ножки гребешковые, пальчиковые, плоские, ножки для вакуумных индикаторов, ножки цифровых индикаторов, ножки металлические ПУЛ – обрезка; формовка выводов; приварка экрана;
- 24) переключки - расколевка и приварка;
- 25) пистон - резка трубок; раскатка, высадка буртика на ручном прессе;
- 26) пластины - резка ленты; набивка номеров и клейма;
- 27) пластины слюдяные - пистонирование на прессе и полуавтомате; армирование на штампах и вручную;
- 28) плющенко - приварка к трубке катода;
- 29) подогреватели бифилярные, монофилярные, малогабаритные, многопетельные - армирование, формовка на автоматах и полуавтоматах;
- 30) подогреватели электровакуумных приборов - изготовление в атмосфере водорода;
- 31) преобразователь электронно-оптический - формовка и приварка спирали для металлизации экранного стакана, катодной колбы, переходов; сборка колпачка, диафрагмы, выводов;
- 32) приборы МКЛ модуль - сборка сетки, припоя и раскрой металлизированной пленки;
- 33) приборы типа TP1-85/15 - резка цилиндров и экранов из никеля и алюминированного железа толщиной более 0,2 мм;
- 34) рама собранная экранно-масочного узла цветного кинескопа - регенерация (восстановление);
- 35) сетки ТКЛ - калибровка, подпрессовка;
- 36) сетки плоские для сверхминиатюрных приборов, сетки приемно-усилительных ламп - изготовление;
- 37) слюда - расщепление из заготовок толщиной 25-40 мкм на пластины 4-8 мкм с измерением по толщине;
- 38) спирали и подогреватели - резка на автоматах; формовка;
- 39) радиокерамика - пистонирование и армирование;

40) термисторы - нарезка трубочек из полупроводникового материала и их намазка контактирующей пастой; завязывание вольфрамовой проволоки;

41) фольга из золотых и серебряных сплавов - прокатка на вальцах;

42) фотоэлементы, фотоумножители - изготовление бандажа; сборка диска; напайка шарика сурьмы диаметром менее 3 мм на никель в пламени газовой горелки;

43) цоколь для малогабаритных люминесцентных ламп - штамповка из пресс-порошка на прессе;

44) цоколи карболитовые ПУЛ - армирование на полуавтомате;

45) штырьки для ПУЛ - изготовление на автомате с самостоятельной настройкой.

Параграф 4. Заготовщик деталей электровакуумных приборов,

4-й разряд

1007. Характеристика работ:

изготовление различной сложности узлов внутренней арматуры электровакуумных приборов;

полная обработка сложных деталей с жесткими допусками на специальном оборудовании с самостоятельной наладкой и установлением необходимых размеров обработки с учетом вытяжки и температурных режимов;

применение различной измерительной и контрольной аппаратуры при постоянном применении микроскопов многократного увеличения.

1008. Должен знать:

устройство, правила наладки и проверки на точность обслуживаемого специального оборудования;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов;

технологические требования, предъявляемые к выпускаемой продукции, ее назначение в электровакуумных приборах;

систему допусков и посадок;

квалитеты и параметры шероховатости.

1009. Примеры работ:

1) детали ТКЛ, припой, газопоглотитель - сварка;

2) детали точные внутриламповой арматуры (сетки, каркасы, рамки) - изготовление на приспособлениях, штампах, станках, механизированных линиях с контролем измерительным инструментом;

3) катоды - формовка на ручном прессе; контроль под микроскопом; измерение размеров микрометром и на часовом проекторе;

4) керны катодов - изготовление деталей на полуавтоматах резки; формовка пукли; формовка кернов;

5) керны подогревных катодов приемно-усилительных ламп стержневой и рамочной конструкции - приварка выводов к катоду по микроскопом; контроль качества сварки;

6) лампы приемно-усилительные сверхминиатюрные - пистонирование мелких слюдяных изоляторов, металлических экранов размером менее 3 мм; сварка различных узлов с мелкими деталями размером менее 5 мм;

7) пластины слюдяные сверхминиатюрных приемно-усилительных ламп стержневой и рамочной конструкции - армирование и пистонирование на штампах под микроскопом; контроль под микроскопом и на часовом проекторе;

8) плющенко 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 с траверсами, покрытые драгоценным металлом, и сетки для сверхминиатюрных радиоламп, сетки рамочные, сетки ЭВП - полное изготовление и исправление;

12) сетки ТКЛ - обработка, растяжка;

13) сетки с диаметром навивочного материала 0,05 мм и менее или шагом 0,2 мм и менее - полное изготовление из навитых полос;

14) сетки для электронно-счетных машин (микрокалькуляторов) - скрепление гальваническим способом;

15) узлы комбинированные из слюды, фотоситалла и различных металлических деталей - пистонирование;

16) фотоситалловые пластины - пистонирование на прессе с индивидуальной настройкой.

103. Заливщик цоколей

Параграф 1. Заливщик цоколей, 2-й разряд

1010. Характеристика работ:

заливка цоколей стекломассой на специальном оборудовании различных конструкций;

установка необходимой дозировки для подачи стекломассы;

самостоятельная подналадка оборудования;

регулировка подачи деталей на рабочие позиции оборудования.

1011. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования для заливки стекломассы в металлические цоколи для электровакуумных приборов;

правила работы с расплавленной стекломассой;

назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов;

основные свойства применяемых материалов и назначение готовых цоколей.

104. Калибровщик-прецизионист в производстве

масок цветных кинескопов

Параграф 1. Калибровщик-прецизионист в производстве масок

цветных кинескопов, 5-й разряд

1012. Характеристика работ:

калибровка отверстий маски диаметром 0,15-0,24 мм методом сверления и развертывания по 4-6 квалитетам и шероховатостью поверхности 2,5-0,63 мкм вручную с помощью специальных приспособлений;

измерение отверстий при помощи микроскопа с 40-кратным увеличением;

строгое обеспечение параллельности осей отверстий маски с точным соблюдением перпендикулярности и расстояний между центрами;

заточка и установка микросверл;

настройка микроскопа.

1013. Должен знать:

конструкцию и способы проверки на точность обслуживаемого оборудования

;

устройство и правила настройки и регулировки приспособлений и контрольно-измерительных инструментов, приборов;

систему допусков и посадок;

квалитеты и параметры шероховатости;

геометрию и правила заточки микросверл.

1014. Требуется среднее профессиональное образование.

105. Монтажник электровакуумных приборов

Параграф 1. Монтажник электровакуумных приборов, 2-й разряд

1015. 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 или на оборудовании, обеспечивающем точность выполнения и прочность сварки.

1016. Должен знать:

правила и последовательность сборки простых узлов;

приемы точечной сварки;

принцип действия сварочных полуавтоматов;

наименования и назначение важнейших частей;

назначение контрольно-измерительных инструментов (калибры, штангенциркули, линейки, шаблоны);

виды и назначение деталей и узлов;
режимы сварки (напряжение, давление, степень охлаждения поворотного стола и электродов);

основные требования к монтажу;

электротехнику и электросварку в пределах выполняемой работы.

1017. Примеры работ:

- 1) баллон с нанесенным покрытием - монтаж (вставка) электронно-оптической системы;
- 2) втулки - сборка двух втулок; сварка в торец точечной сваркой;
- 3) вывод катодный - сборка двух деталей; точечная сварка;
- 4) газоразрядные индикаторные панели - изготовление простых узлов; штенгелевка панелей; сборка ртутных дозаторов; нанесение шликера;
- 5) диафрагма ионного отражателя - сборка;
- 6) изолятор - сборка керамической втулки со штырьком с применением глазури для пайки;
- 7) катоды - развальцовка на приспособлении и вручную в собранной арматуре;
- 8) кинескопы телевизионные, ускоряющие электроды, экраны с уголком, модуляторы - сборка и сварка;
- 9) кольца припоя, ленты никелевые - изготовление по размерам согласно чертежу;
- 10) лампы накаливания - приварка или запрессовка "тела накала";
- 11) лампы люминесцентные - монтаж ножки; приварка спиралей и экранов на монтажно-оксидировочном автомате;
- 12) лампы импульсные - сборка катодной ножки с приваркой газопоглотителя ;
- 13) лампы миниатюрные и сверхминиатюрные - закладка ножки в колбу;
- 14) лампа неоновая дуговая - монтаж ножки; оксидировка спирали вручную;
- 15) лампа ртутно-кварцевая - монтаж держателя на лампу;
- 16) лампа типа 6П9 - сварка накладки с таблеточным газопоглотителем;
- 17) лампы генераторные:
бугели, конденсаторы, лучеобразующие пластинки - сборка; половинки анода - сварка и приварка к траверсам бугеля;
керна подогревных катодов - изготовление;
вывод накала - сварка и зачистка колец;
экран - сборка и приварка гибкого вывода;
центровка штоков ножки на газовой горелке;
- 18) лампы приемно-усилительные:
экраны, аноды - сварка;

- экран - приварка к плоской ножке;
- 19) лампы газоразрядные - монтаж держателей и выводов;
 - 20) лампы КИ - монтаж спиралей;
 - 21) магнетроны: сборка ножки; сборка трубки ввода с керном катода; сборка траверсы ввода с керамикой;
 - 22) ножки металлокерамические, анодные и катодные - сборка на оправке;
 - 23) преобразователь электронно-оптический - сборка вывода с приваркой к цоколю и диафрагме;
 - 24) приборы (стабилитроны) газоразрядные - сборка амортизаторов; сварка анодов и катодов;
 - 25) приборы ЛБВ: сборка коллектора; сборка анодов; сборка шайбы керамической;
 - 26) приборы металлокерамические - сборка различных узлов;
 - 27) электрод зажигания импульсных ламп - наружный монтаж;
 - 28) фотоумножитель - напайка колец на пластину.

Параграф 2. Монтажник электровакуумных приборов, 3-й разряд

1018. Характеристика работ:

сборка, электросварка и подготовка к пайке узлов различной 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 легкодеформируемых деталей и деталей с покрытиями;

работа вручную с возможной подгонкой размеров при сборке или на оборудовании с наладкой.

1019. Должен знать:

устройство, назначение и правила эксплуатации монтажного оборудования, мощных электросварочных машин, инструмента, приспособлений;

устройство, назначение и условия применения приборов контроля процесса сварки и сборки (манометр, микрометр, осциллограф, проектор и так далее);

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.

1020. Примеры работ:

1) аноды, катодные узлы и сетки генераторных ламп цилиндрической конструкции - сборка;

- 2) аноды цилиндрические модуляторных импульсных ламп с газопоглощающими покрытиями - сборка;
- 3) арматура внутривлампная - запрессовка пистонов в керамику; развальцовка микродеформируемых катодов;
- 4) блок катода специального высокочастотного прибора - заготовка, сварка и контроль линейных размеров;
- 5) втулка - сборка керамического диска с втулкой; проверка размеров (параллельность плоскостей проверяется индикатором);
- 6) газопоглотители различной конструкции - сборка, приварка к арматуре электровакуумных приборов;
- 7) газоразрядные индикаторные панели - изготовление узлов; намотка проволочных систем электродов; формирование простых герметизирующих швов;
- 8) герконы - монтаж деталей в кассеты;
- 9) датчик температуры - сборка и калибровка (работа выполняется с применением клея);
- 10) держатель катода - сборка подогревателя с держателем катода в оправке; подгонка размеров при помощи надфиля;
- 11) детали и узлы - заливка клеем на основе эпоксидной смолы; зачистка клея наждачной бумагой вручную;
- 12) игнитроны цельнометаллические - сварка;
- 13) изоляторы, выводы, траверсы - сборка;
- 14) кенотроны типа ЦБК-1 - монтаж ножки с вальцовкой колпачка;
- 15) катодно-подогревательные узлы для различных ЭЛТ с цветным и черно-белым изображением - сборка;
- 16) катоды МГЛ;- нанесение специальной пасты под пайку на электроннолучевой установке;
- 17) катоды - приварка на никелевую ленту;
- 18) кинескопы телевизионные:
сборка электронно-оптической системы;
посадка электронно-оптической системы на ножку;
- 19) колпачок - подборка кварцевой пластины; сборка узла;
- 20) конденсаторы - приварка; конденсаторы вакуумные - сборка узлов;
- 21) корпус - сборка с крышкой; проверка на течь на течеискателе ПТИ-7 после вакуумной пайки;
- 22) коллектор для манометрических ламп - изготовление держателей и сварка коллектора;
- 23) колпачки защитные - наклейка;
- 24) корпуса для приборов МКЛ, ТКЛ - сборка;

- 25) лампы люминесцентные - приварка спиралей и экранов;
- 26) лампы накаливания прожекторные от 300 Вт и выше с многосекционным "телом накала" - монтаж;
- 27) лампы специальные типа биплан, триспиральные и сверхминиатюрные - монтаж;
- 28) лампы ртутные для ультрафиолетового облучения - монтаж ножки и оксидировка спирали;
- 29) лампы сверхминиатюрные - сварка анода;
- 30) лампы генераторные: катод - сборка; пластина нижняя слюдяная для вибропрочных ламп - сборка; каркасы из тугоплавких металлов - сборка; сборка ножки с газопоглотителем; изготовление анодного бугеля из молибдена;
- 31) лампы приемно-усилительные - частичная сборка пакетов;
- 32) лампы КИ - монтаж спирали;
- 33) лампы НСМ - приварка "тела накала";
- 34) лампы ДРЛ и ПРК - формовка и монтаж катодов вручную; сборка горелок ;
- 35) лампы в металлическом оформлении - сварка баллона с глазком, чашечкой и медной шайбой; сварка шасси ножки с втулкой;
- 36) лампы дуговые и импульсные - сборка электродов с фольговыми вводами;
- 37) магнетроны: сварка внутриламповых узлов; сборка ножки с цилиндром; сборка подогревателя с катодной ножкой; сборка дросселя с держателем; сборка цилиндра с манжетами и экраном из тугоплавких металлов; сборка алундовых подогревателей с траверсой ввода и приварка его к катоду;
- 38) механотроны - роликовая сварка мембраны со стержнем;
- 39) монодисплеи - сборка;
- 40) модули СВЧ - сборка и сварка;
- 41) ножки с концентрическими спаями для модуляторных приборов - сборка и определение пригодности оправок для сборки;
- 42) ножки металлокерамические и титанокерамические - сборка с подгонкой и специальным креплением металлических деталей;
- 43) ножки титановых насосов - сборка;
- 44) насосы НЭМС - сборка;
- 45) петли ввода и вывода мощности - установка конденсатора (установка и приварка);
- 46) приборы ЛБВ: сборка спирали; сборка линии заземления; сборка катода; сборка подогревателя;
- 47) приборы газоразрядные, индикаторы - сборка пакета;
- 48) приборы металлические - сварка колб с арматурой;

- 49) приборы металлокерамические - сборка фланца, собранного с корпусом; монтаж;
- 50) приборы неоновые, газоразрядные - сборка ножки;
- 51) приборы типа ГУ-91 - сборка пружины с тарелочкой и центровка крючка относительно пружины;
- 52) счетчики: нить анодная - сборка и установка в колбу; цилиндр - сборка и установка в колбу; вывод катодный - приварка к корпусу колбы;
- 53) система фотоэлектронная для фотоумножителей – монтаж;
- 54) строботрон высоковольтный импульсный - сборка катодной ножки;
- 55) сетка управляющая импульсного водородного тиратрона - сборка;
- 56) траверсы - сборка траверсы с двумя втулками (одна из втулок поджимается никелевой лентой и сваривается точечной сваркой);
- 57) трубки электронно-лучевые - сборка узлов арматуры; сборка катода; запрессовка катода в электронно-оптическую систему; калибровка;
- 58) трубки передающие - соединение диска с колбой через индий;
- 59) трубки рентгеновские - сборка анодного узла; приварка вспомогательных деталей на ножку катода;
- 60) узлы для тиратронов (сетка, поджигающий электрод, анод, диск) - сборка на станке контактной сварки с применением оправок и шаблонов;
- 61) узлы настройки - сборка и сварка;
- 62) узлы модульные до 8 деталей - сборка и сварка;
- 63) фотоэлементы - монтаж;
- 64) цоколь МКЛ - сборка;
- 65) экраны штенгельные - приварка.

Параграф 3. Монтажник электровакуумных приборов, 4-й разряд

1021. Характеристика работ:

сварка в вакууме или водороде деталей и узлов электровакуумных приборов на аппаратах аргонодуговой, 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;

обслуживание аппаратов аргонодуговой диффузионной и атомно-водородной сварки;

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 прибора специальными клеями;
монтаж узлов и деталей приборов при регенерации.

1022. 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 аргонодуговой, 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 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.

1023. 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) блок катода МКЛ - сборка с центровкой электродов по типам и подборам расстояний;

4) выпрямители высоковольтные типов В1-0,1/30, В1-0,1/40, В1-0,2/20 - сборка катодной и анодной ножек;

5) выводы гибкие, низкочастотные - армирование и пайка;

6) выводы - сварка трением на специальном станке марки МСТ-31;

7) выключатели вакуумные - сборка и сварка узлов;

8) газопоглотители из трудносвариваемых материалов - приварка;

9) декатроны - сборка и монтаж ножки;

10) детали МПУЛ - контактная рельефная сварка в среде азота;

11) детали металлические - сварка со стеклом;

12) детали керамические из окиси бериллия - сборка;

- 13) держатель катода - сборка готового узла (траверса) с пятью деталями с соблюдением допусков по чертежу;
- 14) игнитроны - сварка аргонодуговая;
- 15) клистроны - сварка коллектора со стаканом;
- 16) кинескопы телевизионные - соединение оптики с электродами ножки; монтаж, узлов, деталей при регенерации кинескопов;
- 17) коллекторы, ножки - сборка;
- 18) контакты магнитоуправляемые - монтаж под заварку;
- 19) лампы генераторные малой и средней мощности - монтаж узлов;
- 20) лампы приемно-усилительные пальчиковые, металлокерамические приборы стеклянные, металлические - посадка пакета на ножку со сваркой деталей; полная сборка;
- 21) лампы импульсные - сборка пакета вручную с малыми межэлектродными расстояниями;
- 22) лампы мощные генераторные - сборка перед пайкой узлов штабельной конструкции с большим количеством слоев;
- 23) лампы накаливания высокой надежности и специальные (сверхминиатюрные, многосекционные, лампы с легкодеформируемыми деталями (не менее пяти), требующие подгонки вручную) - монтаж;
- 24) магнетроны: сборка анода с колпачком; сборка анода о патрубком и ребрами; сборка полюсного наконечника; сборка ножки с экраном;
- 25) магниты постоянные - намагничивание и установка на прибор;
- 26) механизм перестройки - сборка трех собранных узлов (шток с сильфоном, корпус, поршень) в приспособлении; проверка размеров, зазоров в соответствии с чертежом;
- 27) механотроны - сборка анодного узла под микроскопом; вставка ножки под микроскопом; сборка узлов арматуры;
- 28) модуль 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;
- 29) монодисплеи - сборка;
- 30) ножка катодная - сборка керна с держателем и подогревателем; заливка;
- 31) ножки металлокерамические - сборка;
- 32) потенциалоскопы - сборка катода; сборка арматуры; установка катодно-модуляторного расстояния под микроскопом;
- 33) полюс - сборка узла с соблюдением допуска по чертежу (торцевое и радиальное биение не более 0,01мм, несоосность не более 0,01мм);
- 34) поршень - сборка узла;
- 35) преобразователи вакуумные - монтаж;

36) преобразователь электронно-оптический: 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;

37) приборы газоразрядные, газотроны - монтаж катодных ножек; сборка экрана с сеткой и изоляторами;

38) приборы газоразрядные - сборка пакета; сборка анодного узла; сварка;

39) подогреватели неалундированные для генераторных модуляторных импульсных приборов - сборка;

40) приборы генераторные средней мощности - центровка электродов по типам и подбор расстояний;

41) приборы генераторные - сборка ножки с легко разрушаемым проволочным катодом чулочного типа;

42) приборы типа ЛБВ: сборка ножки; сборка пушки; общая сборка прибора; сборка электрода с экраном; сварка крышек с блоком прибора; армирование низкочастотных выводов;

43) приборы СВЧ - сборка электрода с применением микроскопа;

44) приборы металлокерамические - установка узла "электроподжиг" в прибор;

45) разрядники - сборка катодного узла;

46) сетки стержневые - сборка и сварка;

47) строботроны импульсные и лампы дуговые - сборка;

48) термисторы: изготовление рабочих тел из полупроводникового состава под микроскопом; полная сборка узлов и их монтаж на арматуре или ножке с применением микроскопа;

49) тиратроны - сборка арматуры и катодной ножки; сборка водородного генератора;

50) трубки специальные электронно-лучевые и цветной кинескоп: сборка арматуры на стеклянных изоляторах в пламени газовой горелки; сборка электронно-оптической системы; посадка электронно-оптической системы на ножку; соединение электронно-оптической системы с электродами ножки; установка ЭОС в колбу с приваркой газопоглотителя и центровкой; аргонодуговая сварка корпусов; диффузионная сварка мишеней с анодами;

51) трубки электронно-лучевые цветные (для локации и кинескопа) - сборка экранного узла;

52) трубки ОКГ - монтаж анодных и катодных узлов;

53) трубки рентгеновские - сборка анодного узла трубок для диагностики с вращающимся анодом; сборка катодного узла с ножкой;

54) узлы модульные сложные - сборка и электросварка с центровкой и совмещением более восьми деталей;

55) узлы входные и выходные, аноды, катоды - монтаж;

56) узлы сверхминиатюрных прямонакальных радиоламп - сборка под микроскопом;

57) узлы для ЭВП особых серий высокой надежности - сборка;

58) узел катодный тетрода (МКЛ) - сборка корпуса катода;

59) узлы металлических приборов - контактная рельефная сварка в среде азота;

60) фотоумножитель - сборка фокусирующего экрана;

61) шток с сильфоном - сборка в приспособлении в пределах допусков по чертежу.

Параграф 4. Монтажник электровакуумных приборов, 5-й разряд

1024. Характеристика работ:

сборка и сварка 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 аргонодуговой сварки с применением электродов из лантанированного и тонированного 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 контрольно-измерительными инструментами;

визуальный контроль процесса сварки;

обслуживание аппаратов переменного и постоянного тока и вакуумной системы установок.

1025. Должен знать:

конструкцию и принцип работы обслуживаемого оборудования;

последовательность и способы сборки сложных опытных и сверхминиатюрных приборов, выбора рационального режима сборки и сварки опытных образцов;

сущность методов и применение аргодуговой, атомно-водородной и электронно-лучевой сварки;

назначение отдельных деталей и узлов в собранных приборах;

способы точного регулирования оборудования и подбора опытных режимов;

правила настройки и регулировки приборов для контроля;

размеры, допуски деталей и узлов приборов;

способы точной центровки деталей, узлов при монтаже;

основные свойства материалов свариваемых деталей и узлов;

применяемую техническую документацию.

1026. Примеры работ:

1) блок анодно-катодный: сборка трех собранных узлов (газопоглотитель, волновод, блок анодно-катодный); сборка двух собранных узлов (механизм перестройки, корпус) с анодом прибора в приспособлении с проверкой размеров под микроскопом;

2) блок катодный - сборка двух собранных узлов (ножка катодная, полюс) с катодом и двумя экранами при помощи специальных оправок с проверкой размеров индикатором;

3) газопоглотители - приваривание при регенерации;

4) индикаторы ионно-пленочные - сборка ножки;

5) катоды - сварка на электронно-лучевой установке;

6) кинескопы цветные: соединение электронно-оптической системы с ножкой; соединение электродов с выводами ножки;

7) лампы приемно-усилительные сверхминиатюрные - полная сборка;

8) лампы мощные генераторные - сборка внутренней арматуры;

9) лампы металлокерамические и титанокерамические - сборка сеточно-анодного узла;

10) лампы стеклянно-металлические - сварка электронным лучом ножки, состоящей из стеклянных и металлических деталей;

11) лампы спектральные многоэлектродные - монтаж с размещением и юстировкой нескольких катодных узлов электронно-оптической системы;

12) магнетроны с быстрой перестройкой - сборка;

13) магнетрон: сборка механизма с направляющей; сборка механизма с шайбой; сборка анода с кольцами связи; сборка анодного блока; сборка катода с полюсным наконечником (со сложной центровкой);

14) механизм перестройки - сварка коронки; приваривание сильфона;

15) образцы сложные, опытные - аргодуговая сварка деталей и узлов различной конфигурации, металлокерамических узлов, выводов катода, подогревателя, корпуса штуцера и так далее;

16) потенциалоскопы - сборка блока воспроизводящего катода; сборка записывающих пушек; сборка арматуры, рамки; сборка ножки с заправкой в баллон; установка катодно-модуляторного расстояния под микроскопом;

17) преобразователь электронно-оптический - микроплазменная сварка катодных и экранных узлов с собранной оболочкой, корпусом и блоком;

18) приборы металлокерамические - полная сборка под водородную пайку;

19) приборы генераторные модуляторные импульсные - сборка внутренней арматуры;

20) приборы маячковой серии - сварка;

21) приборы ЛБВ: сборка высокочастотного блока; сборка различных приборов; сборка соединителя с электродом; сборка корпуса со штенгелем и выводом; сборка пластин с фиксатором; рихтовка вывода; растяжка спирали; сборка катода с подогревателем;

22) резонатор - сборка четырех собранных узлов (кварцевая трубка, ввод СВЧ, волноводы) в оправке;

23) тиратроны многосеточные сверхминиатюрные - полная сборка;

24) триоды - сборка блока арматуры;

25) трубки рентгеновские: балансировка вращающегося анодного узла; установка и проверка глубины посадки спирали катодного узла; сварка металлостеклянных ножек, узлов с тонкими свариваемыми кромками и выходных окон; сборка катодного узла с ножкой, центровка деталей катодного узла;

26) трубки электронно-лучевые, многолучевые, проекционные: сборка электронно-оптической системы; посадка электронно-оптической системы на ножку; соединение электродов с выводами ножки;

27) трубки специальные электронно-лучевые - приваривание газопоглотителя к ЭОС лазерным лучом на установке типа "КВАНТ-10";

28) узлы и модули СВЧ различной конструкции и конфигурации - сварка;

29) узлы сложной конфигурации - приварка выводов, обойм, штуцеров;

30) узлы телевизионных передающих трубок - вставка мишени; посадка испарителя в систему мишени.

Параграф 5. Монтажник электровакуумных приборов, 6-й разряд

1027. Характеристика работ:

полный монтаж, сборка и сварка электровакуумных приборов, проводимые в условиях экспериментального и мелкосерийного производства, а также при

отработке новых технологических процессов изготовления сложных многолучевых, мощных миниатюрных приборов и приборов СВЧ;

сварка в вакууме сложных узлов приборов СВЧ и ФЭП на установках аргонодуговой, электроннолучевой, термодиффузионной сварки;

сварка в импульсном режиме;

сварка деталей и узлов приборов СВЧ из тугоплавких, высокоактивных, легкоиспаряющихся и разнородных металлов и сплавов;

центровка и сварка элементов узла миниатюрных и сверхминиатюрных приборов на специальной технологической оснастке относительно друг друга с точностью до 0,002 мм;

настройка установок, подбор режима сварки при выполнении экспериментальных работ;

наблюдение за качеством свариваемого шва;

наблюдение за контрольно-измерительными приборами (вольтметр, амперметр, тахометр, динамометр, вакуумметр).

1028. Должен знать:

конструкцию, способы и правила настройки оборудования для аргонодуговой, электронно-лучевой, термодиффузионной сварки;

конструктивные особенности и способы центровки сохранения размеров, допусков и посадок при сборке и сварке изделий;

правила выполнения сборки и сварки узлов прибора 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 конструкции специальной технологической оснастки;

основы электро-и вакуумной техники.

1029. Требуется среднее профессиональное образование.

1030. Примеры работ:

1) клистроны многолучевые - полная сборка с зазорами и подгонкой зазоров с использованием микроскопа;

2) ЛБВ, ЛОВ мощные - полная сборка экспериментальных приборов и отработка технологических операций;

3) магнетронные усилители и миниатюрные генераторы - сборка опытных образцов приборов с контролем размеров, допусков и зазоров на электронном микроскопе;

4) преобразователь электронно-оптический - сборка блока микроканальной пластины с применением микроскопа;

5) пушка электронная с резонаторным блоком клистрона - сварка;

6) система ЛБВ замедляющая - термодиффузионная сварка;

7) трубки рентгеновские - сварка тонколистовых деталей и выходных окон;

8) узлы катодно-подогревательные миниатюрные и сверхминиатюрные - сборка с точностью совмещения до 0,002 мм с применением электроконтактной и лазерной сварки;

9) узел коллекторный с резонаторным блоком клистрона - аргоно-дуговая сварка;

10) узлы сложные, изготовленные из различных по своим свойствам материалов (молибден с медью, медь со сталью, медь с коваром и другое) - сварка;

11) узлы сверхминиатюрных приборов - сборка под микроскопом в ограниченном пространстве;

12) электроды фокусирующие, изготовленные из нержавеющей стали и титана - сварка электронным лучом.

106. Монтажник-установщик внешней арматуры

Параграф 1. Монтажник-установщик внешней арматуры, 3-й разряд

1031. Характеристика работ:

сборка внешней арматуры (взрывозащитная рамка) черно-белых и цветных кинескопов на специальных приспособлениях с приготовлением 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 внешней арматуры;

монтаж и установка армированных узлов и деталей;

зачистка приборов в соответствии с технической документацией;

проверка габаритных размеров.

1032. Должен знать:

устройство и способы подналадки применяемых приспособлений и контрольно-измерительных инструментов;

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 посадки рамки на кинескоп.

1033. Примеры работ:

1) лампы генераторные мощные - крепление внешних выводов, колец, фланцев:

2) кинескоп - рихтовка, обжимка, шпаклевка и зачистка взрывозащитной рамки; подкраска бандажей.

Параграф 2. Монтажник-установщик внешней арматуры, 4-й разряд

1034. 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, 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;

подбор и регулирование температурных режимов, подбор пресс-формы к ее сборке.

1035. Должен знать:

устройство обслуживаемых заливочных машин, вакуумных установок, масляных прессов, станка намотки взрывозащитной ленты;

назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов (вакуумметр, манометр, вискозиметр, амперметр, вольтметр);

правила установки и эксплуатации аналитических и технических весов I и II класса;

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.

1036. Примеры работ:

1) арматура приборов - пайка элементов;

2) жгуты, шнуры питания - изготовление;

3) кинескопы телевизионные - запрессовка взрывозащитной рамки на гидравлическом прессе; намотка взрывозащитной ленты на установке с помощью спецприспособлений;

4) клистроны - крепление внешнего контура;

5) магнетроны - постановка магнитов;

6) магнитные системы - заливка токопроводящими и теплопроводящими компаундами;

7) приборы металлокерамические - установка в соленоид;

8) приборы СВЧ - заливка компаундом; пайка волноводов и радиаторов; опрессовка; сборка и установка конденсаторной слюды;

9) тиратроны водородные - напайка радиаторов; пайка внешней арматуры;

10) трубки атомно-лучевые - распайка делителя электронного умножителя.

Параграф 3. Монтажник-установщик внешней арматуры, 5-й разряд

1037. Характеристика работ:

монтаж и установка внешней арматуры сложной конфигурации электровакуумных приборов по схемам, волноводно-коаксиальных переходов, резонаторов и малогабаритных магнитов методом сварки, пайки, опрессовки, 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 собираемых изделий с применением контрольно-измерительных приборов, инструментов.

1038. Должен знать:

последовательность и способы монтажа арматуры сложных приборов, комплексированных изделий, волноводно-коаксиальных и согласующих устройств;

влияние качества монтажа и установки арматуры на параметры приборов;

правила настройки и регулирования контрольно-измерительных приборов;

устройство обслуживаемого оборудования;

назначение и конструкцию технологической оснастки;

основные законы электро- и радиотехники.

1039. 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) согласующие устройства, волноводно-коаксиальные переходы - установка и контроль.

107. Наладчик автоматов сварки выводов

Параграф 1. Наладчик автоматов сварки выводов, 4-й разряд

1040. 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.

1041. Должен знать:

конструкции и принцип работы автоматов газовой сварки выводов;

принцип 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.

1042. Примеры работ:

1) автоматы газовой сварки выводов - наладка и подналадка при изготовлении двухзвеньевых выводов;

2) машины ручной газовой сварки выводов - наладка.

Параграф 2. Наладчик автоматов сварки выводов, 5-й разряд

1043. Характеристика работ:

наладка и средний ремонт автоматов газовой, электрической сварки выводов и автоматов резки изделий с газовым и электрическим разрывом никелевого звена;

разборка, смена и сборка отдельных узлов и деталей автомата; контрольная сварка выводов из 3-4 звеньев различных металлов;

составление эскизов на дефектные детали;

составление дефектных ведомостей.

1044. Должен знать:

кинематические, газовые схемы, конструкцию, принцип работы, правила эксплуатации и среднего ремонта автоматов газовой и электрической сварки выводов;

назначение и правила применения электроизмерительных приборов;

назначение и принцип работы генераторов постоянного тока;

правила эксплуатации кислородных редукторов;
принцип мгновенной газовой и электрической сварки;
свойства, применение и назначение всех материалов звеньев выводов;
режимы сварки различных металлов; основные законы электротехники.

1045. Требуется среднее профессиональное образование.

1046. Примеры работ:

1) автоматы газовой и электрической сварки выводов - наладка и перестройка на различные типы выводов;

2) автоматы резки изделий с разрывом – наладка;

3) автоматы остекловывания выводов - наладка и текущий ремонт.

Параграф 3. Наладчик автоматов сварки выводов, 6-й разряд

1047. Характеристика работ:

наладка, текущий ремонт, средний и капитальный ремонт всех типов газосварочных и электросварочных автоматов, а также 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 другое);

расчет и ремонт сложных электрических схем;

установление размеров звеньев с учетом усадки материала.

1048. Должен знать:

кинематические, электрические и газовые схемы автоматов сварки выводов всех типов;

взаимодействие всех узлов автомата;

способы проведения ремонта любой сложности всех типов автоматов;

правила предупреждения износа узлов, деталей; необходимые условия для подбора режимов сварки разных металлов;

основы электро- и газовой сварки, а также электро- и газоразрыва;

правила испытания сварных соединений различных металлов;

расчет и установление режимов обработки при изготовлении опытных и экспериментальных образцов.

1049. Требуется среднее профессиональное образование.

108. Обжигальщик ламп

Параграф 1. Обжигальщик ламп, 2-й разряд

1050. Характеристика работ:

обжиг ламп на полуавтоматах и рамах обжига при заданном напряжении;

отбор и классификация обожженных ламп и наблюдение за показаниями измерительных приборов.

1051. Должен знать:

наименования, назначение важнейших частей, принцип действия обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения измерительных приборов;

назначение и режимы процесса обжига ламп всех типов.

1052. Примеры работ:

1) лампы накаливания - обжиг при установленном напряжении.

109. Оператор по защитным покрытиям в производстве масок цветных кинескопов

Параграф 1. Оператор по защитным покрытиям в производстве масок цветных кинескопов, 4-й разряд

1053. 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 так далее), снятие вуали после процесса 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, рам специальными растворами для определения качества оксидированной поверхности.

1054. Должен знать:

устройство оборудования для защитных покрытий масок цветных кинескопов

;

устройство печей оксидирования;

технологические режимы оксидирования масок и рам;

способы измерения толщины оксидной пленки при помощи изменения температуры, расхода и давления пара;

способы увеличения оптической плотности и элементов при помощи химических составов и методы нанесения на элементы защитных покрытий;

принцип действия, устройство и условия применения контрольно-измерительных приборов (денситометр);

рецептуру и химические свойства составов для обработки элементов.

110. Откачник-вакуумщик

Параграф 1. Откачник-вакуумщик, 2-й разряд

1055. 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.

1056. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования, наименования и назначение его важнейших частей;

назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;
правила пользования ручной газовой горелкой;
наименование и основные свойства обрабатываемого материала;
способы проверки степени вакуума откачиваемых изделий;
назначение процесса откачки.

1057. Примеры работ:

1) диоды индикаторные - откачка на полуавтомате;

2) лампы накаливания, лампы приемно-усилительные и не сложные СВЧ-приборы - откачка на полуавтоматах и откачных постах;

3) трубки рентгеновские - предварительная откачка и откачка на постах.

Параграф 2. Откачник-вакуумщик, 3-й разряд

1058. Характеристика работ:

откачка электровакуумных приборов на многопозиционном оборудовании и откачных постах;

загрузка гнезд, окончательная обработка и снятие при механизированной и ручной отпайке приборов;

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 основных узлов оборудования и качеством откаченных изделий;

регистрация режимов откачки;

работа на налаженном оборудовании.

1059. Должен знать:

устройство и способы наладки обслуживаемого оборудования;

правила управления откачными постами;

способы применения высокочастотных индукторов;

назначение, устройство основных контрольно-измерительных приборов (микроамперметры, амперметры, вольтметры, манометры газовые, водяные и воздушные, вакуумметры ионизационные и термопарные);

требования к приборам, поступающим на откачку, и откаченным;

режимы откачки;
основные способы проверки вакуума в системе и приборе;
определение степени вакуума по свечению ламп;
способы получения высокого вакуума;
способы отпайки и требования к ней;
основы электротехники.

1060. Примеры работ:

1) арматура вакуумных приборов внутренняя - прогрев током высокой частоты в процессе откачки;

2) коллекторы и выводы - проверка на вакуумную плотность методом откачки;

3) лампы генераторные, металлокерамические, титанокерамические, потенциалоскопы, счетчики манометрические, фотоэлементы, электронно-оптические преобразователи - предварительная откачка на посту; обезгаживание поглотителей и отпайка ламп;

4) лампы люминесцентные - отпайка ламп после откачки на многопозиционных полуавтоматах;

5) лампы приемно-усилительные и газоразрядные - откачка на многопозиционных полуавтоматах; откачка на посту;

6) лампы специальные осветительные - откачка и наполнение инертным газом на многопозиционных полуавтоматах; загрузка, снятие и наблюдение за вакуумом и наполнением;

7) лампы мощные прожекторные и кинолампы - откачка и наполнение на постах;

8) лампы ДРЛ - предварительная и окончательная откачка;

9) лампы КИ - откачка и наполнение йодом;

10) приборы вакуумные - прогрев в атмосфере воздуха или в защитной среде (азот) перед откачкой;

11) преобразователи электронно-оптические второго поколения - прогрев изделий; обезгаживание деталей и магнитного насоса на откачном посту;

12) резисторы КВМ - откачка на многопозиционных полуавтоматах;

13) стеклооболочки - обезгаживание;

14) трубки рентгеновские импульсные двухэлектродные для диагностики со стационарным анодом - откачка на постах.

Параграф 3. Откачник-вакуумщик, 4-й разряд

1061. Характеристика работ:

откачка электровакуумных приборов на многопозиционном оборудовании, высоковакуумных постах с ручным и автоматическим управлением со сложными

режимами откачки, а также откачка изделий на полуавтоматах с индивидуальными насосами на позициях;

обезгаживание и откачка электронной бомбардировкой (активирование и распыление) приборов;

определение качества откаченных изделий и устранение дефектов откачки;

самостоятельная настройка газовых горелок и регулирование режимов откачки.

1062. Должен знать:

устройство, назначение 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, определения давления газа в приборе, способы дозирования газов и ртути в приборе;

правила пользования и настройки газовых горелок;

способы регулирования режима откачки;

правила обращения с взрывоопасными кинескопами.

1063. Примеры работ:

1) газопоглотитель (геттер) - распыление током высокой частоты;

2) диоды, триоды, тетроды - откачка на постах;

3) индикаторы цифровые - откачка на полуавтомате;

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 - напайка, откачка, отжиг на постах и отпайка с постов;

6) контакты магнитоуправляемые - откачка на автоматах;

7) лампы газоразрядные дуговые и импульсные - откачка на постах;

8) лампы генераторные - откачка на полуавтоматах;

9) лампы мощные металлокерамические и титанокерамические - откачка на постах;

10) лампы металлокерамические и титанокерамические - откачка на полуавтомате, автомате 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) лампы криптоновые - откачка на постах;
- 13) лампы импульсные, строботроны и лампы дуговые - откачка на постах;
- 14) магнетроны, клистроны и модули СВЧ - откачка на полуавтоматах;
- 15) преобразователи электроннооптические второго поколения - откачка блоков изделия на откачном посту;
- 16) приборы фотоэлектронные - откачка на постах;
- 17) приборы СВЧ и газоразрядные - откачка на постах и полуавтоматах;
- 18) разрядники типа Р-22 - откачка на постах;
- 19) трубки рентгеновские для структурного и спектрального анализа для промышленного просвечивания и терапии - откачка на постах;
- 20) трубки специальные электронно-лучевые - откачка на многопозиционных полуавтоматах;
- 21) фотоэлементы - предварительная откачка на многопозиционном полуавтомате.

Параграф 4. Откачник-вакуумщик, 5-й разряд

1064. 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 откачном посту 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.

1065. Должен знать:

устройство и назначение откачных постов со 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 каждого этапа технологического процесса и последовательность их;

основы вакуумной техники, электротехники и стеклодувного дела.

1066. Примеры работ:

- 1) видиконы - откачка на постах;
- 2) газотрон типа ГХ1С - откачка на постах;
- 3) кинескопы телевизионные с размером экрана по диагонали свыше 50 см, цветные - откачка на многошпиндельных полуавтоматах конвейерного и карусельного типов;
- 4) кинескопы проекционные - откачка на постах;
- 5) кинескопы - откачка после регенерации;
- 6) конденсаторы вакуумные переменные - откачка, обработка тлеющим разрядом водорода, тренировка, отжиг и отпайка с поста;
- 7) контакты магнитоуправляемые - откачка на постах с управлением процесса по анализам газов (изотопному и общему);
- 8) лазер (ОКГ) - откачка и тренировка;
- 9) лампы с наполнением металла и их галоидными соединениями - откачка с перегонкой наполнителей из дозированного объема в разрядную часть;
- 10) лампы водородные - откачка;
- 11) лампы многоэлектродные спектральные - откачка на высоковакуумных постах с многократной тренировкой катодных элементов;
- 12) лампы ПМИ-2 и ЛТ-2 - напайка для постов отжига и откачных постов;
- 13) лампы генераторные (стеклянные), игнитроны, тиратроны - откачка на ручных постах;
- 14) потенциалоскопы - откачка на постах;
- 15) преобразователи электронно-оптические сложной конструкции - откачка на постах;
- 16) преобразователи электронно-оптические второго поколения - обезгаживание МКП на автоматической установке электронного обезгаживания;
- 17) приборы и посты - напайка и спайка в вакууме;
- 18) приборы управляющего комплекса "Интеграл" - откачка;
- 19) приборы фотоэлектронные особой серии, высокой надежности - откачка на постах с программным управлением;
- 20) скиатроны - откачка на постах с напылением экрана;
- 21) суперортиконы - откачка на постах;
- 22) стабилитроны - откачка и тренировка;
- 23) трубки ОКГ - откачка;
- 24) трубки рентгеновские для диагностики с вращающимся анодом - откачка на постах;
- 25) трубки рентгеновские для промышленного просвечивания с вынесенным анодом - откачка на постах;

- 26) трубки рентгеновские, управляемые, импульсные - откачка на постах;
- 27) трубки рентгеновские для спектрального анализа с изменяющимся спектром измерения - откачка на постах;
- 28) трубки рентгеновские - откачка на постах экспериментальных образцов;
- 29) трубки специальные электронно-лучевые - откачка на конвейерных полуавтоматах и на многопозиционных постах;
- 30) узлы катодные - установка в ампулы под вакуумом;
- 31) электроды приборов внутренние - обработка электронной бомбардировкой или ионной плазмой;
- 32) элементы активные ОКГ различного типа - откачка и наполнение газовыми смесями.

Параграф 5. Откачник-вакуумщик, 6-й разряд

1067. Характеристика работ:

откачка электровакуумных приборов сложной конструкции на высоковакуумных постах со сложными вакуумными схемами, с ручным или автоматическим управлением;

ведение процесса откачки сложных и экспериментальных приборов, сопровождающийся чередованием процессов обработки различных элементов приборов с целью их очистки, формирования необходимой атмосферы в готовом приборе, создания и тренировки активизирующих слоев и пленок;

непрерывный контроль различных видов обработки приборов в процессе откачки, сопровождающийся управлением процессами обработки в соответствии с опытом.

1068. Должен знать:

устройство и назначение откачных постов со сложными вакуумными схемами с использованием средств получения безмасляного вакуума;

основные приемы работы с масс-спектрометрическим оборудованием;

режимы и правила откачки сложных опытных и экспериментальных приборов;

основы электротехники.

1069. Примеры работ:

1) преобразователи электронно-оптические второго поколения – откачка;

2) опытные и экспериментальные лазеры и приборы СВЧ - откачка.

111. Протирщик электровакуумных приборов

Параграф 1. Протирщик электровакуумных приборов, 1-й разряд

1070. Характеристика работ:

очистка простых готовых электровакуумных приборов и деталей от пыли, грязи, мастики, флюса вручную или с помощью простых приспособлений;

протирка металлических деталей после обработки;

протирка стекла;

очистка цоколей от мастики, протирка штырьков.

1071. Должен знать:

требования, предъявляемые к чистоте поверхности изделий и деталей;

правила и приемы протирки различных изделий;

правила работы с растворителями, применяемыми при протирке.

1072. 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.

Параграф 2. Протирщик электровакуумных приборов, 2-й разряд

1073. Характеристика работ:

очистка и протирка 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 другое);

очистка и протирка изделий и деталей с различными покрытиями с соблюдением целостности прибора и доведением площади покрытия до требований размеров чертежа;

зачистка металлических и керамических деталей от заусенцев.

1074. Должен знать:

назначение и принцип действия обслуживаемого оборудования, наименования и назначение его важнейших частей;

правила применения приспособлений;

полуавтоматов для очистки изделий и контрольно-измерительных инструментов;

основные размеры защищаемых поверхностей с покрытиями;

требования, предъявляемые к чистоте обрабатываемого изделия и целостности покрытия;

условия применения растворителей и их основные свойства.

1075. 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 ;

3) приборы электровакуумные - протирка.

Параграф 3. Протирщик электровакуумных приборов, 3-й разряд

1076. Характеристика работ:

очистка и протирка вручную электровакуумных приборов сложной конфигурации, крупногабаритных приборов, изготовленных по специальным условиям с применением различных приспособлений и специальных составов;

зачистка шлифовальных торцов конуса и экрана цветного кинескопа после различных обработок с применением растворителей, без повреждения покрытий.

1077. Должен знать:

правила протирки обрабатываемых изделий с покрытием;

правила работы с используемыми приспособлениями и растворителями;

основные свойства применяемых материалов;

правила обращения с взрывоопасными кинескопами.

1078. Примеры работ:

1) детали и узлы ТКЛ, МКЛ - обработка и протирка;

2) кинескопы телевизионные с размером экрана по диагонали свыше 50 см – протирка;

3) кинескопы цветные – протирка;

4) отражатели ламп-фар - протирка внутренней поверхности;

5) приборы электровакуумные особых серий высокой надежности, приборы электровакуумные безцокольные – протирка;

6) приборы различной конфигурации - протирка.

112. Распылитель газопоглотителя

Параграф 1. Распылитель газопоглотителя, 3-й разряд

1079. Характеристика работ:

распыление и обезгаживание газопоглотителя в откаченных электровакуумных приборах на полуавтоматах и вручную с помощью высокочастотного индуктора;

загрузка и разгрузка позиций полуавтомата;

наблюдение за качеством распыления геттерного зеркала;

самостоятельное регулирование режима распыления.

1080. Должен знать:

устройство, правила и приемы управления полуавтоматом для распыления газопоглотителя и вывода его на рабочий режим;

принцип работы высокочастотной установки;

правила загрузки и разгрузки электровакуумных приборов в полуавтомат;

приемы распыления газопоглотителя вручную;

назначение и свойства газопоглотителя;

требования, предъявляемые к качеству геттерного зеркала.

114. Сборщик-монтажник в производстве цветных кинескопов

Параграф 1. Сборщик-монтажник в производстве цветных кинескопов, 3-й разряд

1081. Характеристика работ:

приваривание держателей к раме;

прокатывание заготовок масок на установке;

приваривание контактных пружин и алюминиевых экранов к раме.

1082. Должен знать:

устройство и принцип действия применяемого оборудования, материалов, деталей и узлов, входящих в экрано-масочный узел.

Параграф 2. Сборщик-монтажник в производстве цветных кинескопов, 4-й разряд

1083. Характеристика работ:

сферизация цветоделительных масок с контролем на специальных установках ;

приваривание маски к раме с контролем сферы маски шаблонами и на специальных установках;

дополнительная обработка элементов экранного узла и конуса цветного кинескопа;

регенерация рамомасочного узла;

проведение контроля качества выполненной работы.

1084. Должен знать:

конструкцию и способы проверки на точность специальных установок и приспособлений;

свойства и технические требования, предъявляемые к материалам, деталям и узлам;

условия применения контрольно-измерительных приборов и инструментов.

1085. Примеры работ:

1) заготовки конуса - контроль на соосность и перпендикулярность горловины;

2) узел экрано-масочный - продувание масок воздухом высокого давления; виброобработка экрано-масочного узла на специальных установках.

Параграф 3. Сборщик-монтажник в производстве цветных кинескопов, 5-й разряд

1086. Характеристика работ:

сборка экранного узла и оболочки цветного кинескопа 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 специальном приспособлении для спайки;

контроль качества собранной оболочки, в том числе с помощью течеискателя на специальных установках;

контроль и регулирование автоматического оборудования, управляющего режимами термических печей спайки оболочек.

1087. Должен знать:

конструкцию, устройство и принцип действия применяемого оборудования и оснастки;

физические свойства применяемых материалов;

критерии оценки качества собранных узлов и оболочек;

способы контроля режимов в процессе изготовления и обработки.

1088. Примеры работ:

1) оболочки цветного кинескопа - спайка экрана с конусом в печах; контроль качества склеенной оболочки;

2) узел экранный - контроль расстояния экран-маска.

Параграф 4. Сборщик-монтажник в производстве цветных кинескопов, 6-й разряд

1089. Характеристика работ:

сборка экранного узла и оболочки цветного кинескопа в условиях опытного производства;

сборка экранно-масочного узла цветного кинескопа с компланарной электроннооптической системой на специальном оборудовании;

обеспечение установленных расстояний между экраном и маской в процессе сборки на установках с пневматическими датчиками;

контроль собранных узлов на установках, основанных на индукционном принципе действия.

1090. Должен знать:

конструкцию и режимы работы специального технологического оборудования;

правила пользования и настройки приборов с пневматическими датчиками для контроля расстояния экран-маска;

правила определения рациональных режимов ведения технологического процесса сборки;

основы вакуумной техники и технологии производства электровакуумных приборов.

1091. Требуется среднее профессиональное образование.

1092. Примеры работ:

1) кинескоп цветной дисплейный - сборка экранно-масочного узла и установка расстояния экран-маска.

115. Штамповщик ножек

Параграф 1. Штамповщик ножек, 2-й разряд

1093. Характеристика работ:

штамповка ножек на одношпиндельных станках, многопозиционных (карусельных полуавтоматах, станках с ручным поворотом карусели, станках с ручной подводкой газовых горелок);

подналадка обслуживаемого оборудования;

настройка режимов газовых горелок.

1094. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования;

правила безопасности работы с газом;

назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов для контроля режима штамповки и качества ножек;

способы проверки качества штампованных ножек;

марки, сорта и основные свойства обрабатываемого материала.

1095. Примеры работ:

1) ножки гребешковые и плоские - штамповка на многопозиционных полуавтоматах с автоматической загрузкой стеклянных деталей;

2) ножки плоские бесштенгельные - штамповка на полуавтомате с механизированным снятием и бункерной загрузкой выводов к колец.

Параграф 2. Штамповщик ножек, 3-й разряд

1096. Характеристика работ:

штамповка ножек на машинах с ручным поворотом карусели, на одношпиндельных станках с самостоятельным ведением процесса, на многопозиционных полуавтоматах с ручной загрузкой;

настройка теплового режима штамповки;

определение качества штампованных ножек и отжиг их в печах;

наблюдение за правильностью работы приборов и приставок по контролю ножек на обрыв выводов в донце.

1097. Должен знать:

устройство, режимы работы и правила обслуживания станков штамповки ножек и многопозиционных полуавтоматов;

основные принципы сварки металла со стеклом;

устройство системы контроля ножек на обрыв выводов и проверка правильности ее работы;

устройство контрольно-измерительных приборов и инструментов (полярископ, индикатор, калибры) и правила их регулирования;

основные свойства и требования, предъявляемые к материалам при штамповке ножек;

свойства газов.

1098. Примеры работ:

- 1) лампы типа ТГИ1-2500/35 - штамповка ножек;
- 2) ножки гребешковые ламп типа ТГИ2-400/16 - штамповка на станках с ручной приваркой штенгеля;
- 3) ножки трехлепестковые ламп типа ТГИ2/260/12 - штамповка со штенгелевкой на станке;
- 4) ножки с вольфрамовыми и коваровыми штырьками, с упрочняющими элементами (ситалловые и стеклокерамические втулки) - штамповка на одношпиндельном станке;
- 5) ножки плоские корытообразные с числом выводов менее семи - штамповка на полуавтомате с ручной загрузкой выводов и колец;
- 6) ножки гребешковые для высоковольтных выпрямителей - изготовление на одношпиндельном станке;
- 7) ножки с феррохромовыми выводами - штамповка с предварительным окислением выводов на одношпиндельном станке;
- 8) ножки для десятикиловаттных прожекторных ламп - штамповка на трехшпиндельном станке;
- 9) ножки плоские для различных электровакуумных приборов - штамповка на одношпиндельном станке;
- 10) ножки гребешковые и плоские - штамповка на полуавтоматах с ручной загрузкой;
- 11) ножки со стеклянным дном (втулочного типа) металлической серии специального назначения - штамповка на многопозиционных полуавтоматах;
- 12) ножки гребешковые для газоразрядных ламп - штамповка на одношпиндельном станке с ручным поворотом.

Параграф 3. Штамповщик ножек, 4-й разряд

1099. Характеристика работ:

штамповка ножек на многопозиционных полуавтоматах с количеством электродов более семи, с расположением электродов в два и более рядов, ножек для опытного и мелкосерийного производства из высокотемпературных стекол марки С-89-8, С40-1, С48-2(3) (с применением ситалловых шайб для повышения механической прочности спая металл - стекло).

1100. Должен знать:

условия формования разогретого стекла;

влияние теплового режима штамповки на прочность ножек различных конструкций;

особенности работы с высокотемпературными стеклами;

устройство, режимы и правила обслуживания оборудования для штамповки ножек;

основные требования к металлам и стеклу для создания герметичных спаев.

1101. Примеры работ:

1) ножки с вольфрамовыми, коваровыми и молибденовыми электродами для электровакуумных приборов с количеством выводов более семи - штамповка;

2) ножки плоские с двух- и более рядным расположением вводов - штамповка ;

3) ножки плоские для электровакуумных приборов из высокотемпературного стекла (марки С-48-3 и другое) - штамповка;

4) ножки плоские из стекла С-89-9 (черное стекло с добавлением окиси марганца) с обмотанными выводами бесщелочным стеклом марки С-39-2 - штамповка на одношпиндельном станке.

116. Аквадировщик

Параграф 1. Аквадировщик, 3-й разряд

1102. 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;

промывка бачков для суспензии аквадага;

заливка суспензии в бачки.

1103. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемых установок для нанесения сложных покрытий;

устройство вспомогательного оборудования, рабочих приспособлений и контрольно-измерительных приборов;

процессы и режимы аквадирования;

основные свойства суспензий, паст для покрытий и их составных частей.

1104. Примеры работ:

1) колбы электронно-лучевых трубок - нанесение вручную внутренних и наружных чередующихся и сплошных слоев покрытий методами намазки или наполнения;

2) колбы высоковольтных счетчиков - нанесение графита на внутреннюю поверхность;

3) кинескопы телевизионные - нанесение внешнего токопроводящего покрытия методом пульверизации на налаженном оборудовании;

4) поглотители СВЧ-энергии - нанесение паст на основе катодно-графитовых препаратов методом пульверизации вручную или на полуавтомате;

5) приборы электроннооптические - наружное аквадирование и лакировка кистью или пульверизатором.

Параграф 2. Аквадировщик, 4-й разряд

1105. Характеристика работ:

нанесение вручную с применением специальных приспособлений или на оборудовании сложных покрытий (спиралевидных) из аквадажных суспензий на специальные электровакуумные приборы с особо точным соблюдением межвитковых расстояний с допусками по 7-9 квалитетам.

1106. Должен знать:

устройство и правила наладки обслуживаемого оборудования и рабочих приспособлений;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;

основы технологии химических процессов в производстве электровакуумных приборов.

1107. 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 СВЧ-энергии;

4) трубки кварцевые - наружное аквадирование пульверизатором; полирование; замер сопротивлений.

117. Алундировщик

Параграф 1. Алундировщик, 2-й разряд

1108. Характеристика работ:

нанесение изоляционных покрытий на подогреватели и проволоку методом пульверизации, электрофореза, механического протягивания.

1109. Должен знать:

наименования, назначение и принцип действия важнейших частей обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения наиболее распространенных приспособлений и контрольно-измерительных приборов (весы, лупа, термометр);

составы и свойства суспензий, применяемых для покрытий;

способы контроля качества покрытий;

назначение покрытий подогревателей и влияние их качества на работу электровакуумных приборов.

1110. Примеры работ:

1) подогреватели складчатые - алундирование методом электрофореза; формование и зачистка концов;

2) подогреватели - закрепление в клине для покрытия при работе на автомате;

3) проволока - определение привеса изоляционного покрытия.

Параграф 2. Алундировщик, 3-й разряд

1111. 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.

1112. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

устройство специальных приспособлений, контрольно-измерительных приборов и инструментов;

основные принципы выбора режимов покрытия в зависимости от вида (типа) подогревателей;

влияние внешних факторов (температура, влажность) на состав суспензий;

изменение основных свойств покрытия при различных режимах работы.

1113. Примеры работ:

1) подогреватели многошлейфовые складчатые - алундирование методом электрофореза (подмазка "головок");

2) подогреватели монофилярные, навитые на керамический держатель - изготовление с последующей подмазкой концов подогревателей изоляционной массой;

3) проволока для подогревателей - покрытие алундом многократным протягиванием на многоручейковой машине.

Параграф 3. Алундировщик, 4-й разряд

1114. Характеристика работ:

изготовление опытных миниатюрных подогревателей;

нанесение покрытий допусками на толщину по 7 качеству;

многослойное покрытие подогревателей методом электрофореза и методом пульверизации;

проверка качества навивки подогревателя на керамическом держателе и определение формоустойчивости алундированных подогревателей, измерение омического сопротивления.

1115. Должен знать:

устройство оборудования различных моделей;

правила наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования;

свойства проволок, применяемых при изготовлении подогревателей;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;

основные законы электротехники и электрохимии, применяемые при проведении процесса электрофореза;

основные принципы выбора режимов, регулирование процесса электрофореза и методы корректировки состава для покрытия в зависимости от сложности формы покрываемых подогревателей, состава суспензий, внешних факторов (температура и влажность в помещении).

1116. Примеры работ:

1) подогреватели пластинчатые - многослойное покрытие методом пульверизации;

2) подогреватели миниатюрные - многослойное покрытие методом катафореза с жесткими допусками;

3) подогреватели бифилярные с малым шагом навивки и расстояний между витками - покрытие опрыскиванием вручную;

4) подогреватели малогабаритные: монофилярные, многопетельные, складчатые - алундирование на катафорезном станке;

5) подогреватели спиральные монофилярные, навитые на керамический керн - изготовление с последующей подмазкой вручную концов, выходящих из керамики, изоляционной пастой;

6) проволока для подогревателей - покрытие алундом на многоручейковой машине, оснащенной фотоэлементом и системой автоматического регулирования процесса.

Параграф 4. Алундировщик, 5-й разряд

1117. Характеристика работ:

изготовление подогревательных узлов с изоляционной массой из спеченного сфероидизированного алунда и сплавленной 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 с точностью до 0,5 % сопротивления подогревателей с помощью цифровых приборов и коммутационной оснастки;

корректировка сопротивления подогревателей путем изменения его параметров;

изготовление порошка изоляционной массы с самостоятельным контролем качества конечного продукта по температуре его плавления;

приготовление составов для заливки;

заливка подогревателей;

плавление изоляционной массы (эвтектика с примесью алунда) с самостоятельным подбором температурного режима;

изготовление алундированного подогревателя сложной формы (эллиптические спирали);

приготовление паст для электрофорезного покрытия;

измерение электропроводимости (РН) исходных материалов и паст;

нанесение покрытия на подогреватели сложной формы методом электрофореза с разбросом по толщине не более 0,005 мм.

1118. 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);

способы контроля качества подогревательных узлов;

принцип работы рентгенотелевизионного микроскопа;

физико-химические свойства материалов, используемых при изготовлении подогревательных узлов;

основные законы электрохимии;

процессы спекания порошковых материалов.

1119. Примеры работ:

1) подогреватели миниатюрные сложной формы - нанесение алундового покрытия с разбросом по толщине не более 0,005 мм и сопротивлению $\pm 1\%$;

2) подогреватели собранные - заливка смесью;

3) подогревательные узлы - нанесение изоляционной массы из спеченного алунда;

4) исходные материалы суспензии - измерение электропроводимости и кислотности.

118. Заготовщик газопоглотителя

Параграф 1. Заготовщик газопоглотителя, 2-й разряд

1120. Характеристика работ:

рассев измельченных газопоглотительных сплавов и металлических порошков по фракциям; загрузка и выгрузка механических сит;

галтовка запрессованных и спеченных газопоглотителей; загрузка и выгрузка галтовочных барабанов;

отделение газопоглотителей после галтовки от порошков и поролона;

определение качества и чистоты обработки;

расфасовка газопоглотителей.

1121. 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.

Параграф 2. Заготовщик газопоглотителя, 3-й разряд

1122. Характеристика работ:

приготовление газопоглотительных составов по заданным рецептам с определением их качества по внешнему виду, упаковка в тару;

прессование газопоглотителей с держателями и без подложек, запрессовка газопоглотителя в полочку;

проверка качества и размеров газопоглотителя;

подготовка шихты для изготовления металлического бария и его сплавов.

1123. Должен знать:

устройство и правила подналадки обслуживаемого оборудования для приготовления газопоглотительных составов;

рецептурный состав и свойства газопоглотителей;

устройство приборов и инструмента для контроля качества газопоглотителей;

основы вакуумной техники.

1124. Примеры работ:

1) барий металлический - очистка эфиром и резка на куски;

2) газопоглотитель таблеточный с держателем, с подложкой – прессование; запрессовка в подложки различных форм;

3) газопоглотитель - сборка и запрессовка в чашечку, тарелочку;

4) газопоглотитель таблеточный собранный - запрессовка и заварка в полочку

;

5) детали с нанесенным газопоглотителем - заварка с откачкой на откачном посту 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 газопоглотительные - приготовление и контроль по внешнему виду;

10) цермиш-металл - дробление, измельчение, приготовление порошка.

Параграф 3. Заготовщик газопоглотителя, 4-й разряд

1125. Характеристика работ:

получение металлического бария и его сплавов, сплавов магния с алюминием, миш-металла;

изготовление трубчатых газопоглотителей;

выполнение комплекса работ по подготовке материалов и изготовлению шихты для плавления бария и его сплавов;

самостоятельное ведение и регулирование процесса вакуумного плавления бария, его сплавов и миш-металлов;

самостоятельное ведение процессов сушки и обезгаживания мелкодисперсных порошков: никеля, циркония, цермиш-металла, 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.

1126. Должен знать:

устройство и правила наладки оборудования для изготовления газопоглотителей, в том числе установок вакуумного напыления бария и наполнения трубок;

устройство, назначение 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.

1127. Примеры работ:

1) барий металлический для газопоглотителей - плавление и возгонка на установке;

2) газопоглотитель трубчатый – изготовление;

3) сплав магния с алюминием и миш-металл- плавление;

4) цирконий - спекание.

119. Карбидировщик

Параграф 1. Карбидировщик, 3-й разряд

1128. Характеристика работ:

карбидирование катодов электровакуумных приборов на специальных установках или вакуумных постах;

обслуживание вакуумной схемы, установок очистки и осушки водорода и дозирования паров бензола для карбидирования;

проверка сопротивления катода и подсчет коэффициента карбидирования.

1129. 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 катода.

Параграф 2. Карбидировщик, 4-й разряд

1130. Характеристика работ:

карбидирование катодов сложной конструкции (чулочные и тому подобное) на специальных и опытных установках;

обслуживание сложных вакуумных систем и установок тонкой очистки и осушка водорода;

работа на установках с автоматическим процессом карбидирования.

1131. Должен знать:

устройство установок различных моделей для карбидирования с различными вакуумными схемами;

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов;

основные свойства применяемых материалов, химических веществ и газов;

основы вакуумной техники.

1132. Примеры работ:

1) чулочные и вольфрамовые катоды плоской конструкции МГЛ - карбидирование в водороде и вакууме с использованием лампового вольтметра для контроля процента накарбидирования.

120. Карбонизатор

Параграф 1. Карбонизатор, 2-й разряд

1133. Характеристика работ:

чернение металлических деталей и лент в электрических печах в атмосфере метана или смеси паров бензина с метаном (газовое чернение);

очистка от избытка сажи.

1134. Должен знать:

наименования и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования, в том числе печей газового чернения и станка для чистки поверхностей деталей;

основные свойства бензина, метана;
назначение и условия применения приборов для контроля деталей с черненной поверхностью;

влияние качества чернения на работу электровакуумных приборов.

1135. Примеры работ:

1) детали различной конфигурации и пластины электровакуумных приборов - чернение и чистка.

Параграф 2. Карбонизатор, 3-й разряд

1136. Характеристика работ:

чернение сложных деталей методом пульверизации или электрофореза вручную и на специальных установках;

ведение процесса пиролиза метана;

выбор режима в зависимости от внешних условий (температура, влажность), состава суспензий и типа деталей.

1137. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

устройство приборов для контроля процесса чернения (манометр, вольтметр, амперметр, вискозиметр и другое) и пиролиза метана;

рецепты составов и масс;

способы разбавления масс и составов до нужной вязкости;

способы регулирования процесса электрофореза в зависимости от внешних условий (температура, влажность) и состояния поверхности покрываемых деталей.

1138. Примеры работ:

1) аноды приемно-усилительных ламп - чернение аквадагом методом пульверизации вручную и на полуавтомате;

2) детали различной конфигурации - чернение и очистка;

3) сетки приемно-усилительных ламп - чернение методом электрофореза.

Параграф 3. Карбонизатор, 4-й разряд

1139. Характеристика работ:

самостоятельное 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, измерение 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 и контроль по приборам готовности изделий.

1140. Должен знать:

устройство установки пиролиза и правила ее наладки (регулирование мощности тока и расхода газов, замер мощности и скорости прохождения газов);

устройство, назначение и условия применения сложных приборов для контроля процесса (самопишущий потенциометр, микроскоп, омметр, ротаметр, ваттметр, амперметр и другое);

способы регулирования процессов в зависимости от химического состава газов, температуры газов, окружающей среды, скорости прохождения газов;

физико-химические процессы пиролиза, законы химии, электротехники, относящиеся к работе на данной установке;

назначение и свойства применяемых материалов;

требования, предъявляемые к нанесению сложных покрытий.

1141. Примеры работ:

1) баллоны с линией замедления - нанесение покрытия;

2) поглотители энергии сложной формы - нанесение покрытия;

3) поглотители локальные СВЧ-энергии (кварцевые трубки, керамические стержни и другое) - нанесение пленки углерода;

4) стержни керамические - нанесение покрытия из окиси бериллия.

121. Люминофорщик-экранировщик

Параграф 1. Люминофорщик-экранировщик, 2-й разряд

1142. Характеристика работ:

механизированное нанесение люминофора методом осаждения на налаженном оборудовании с автоматической дозировкой растворов и вручную в приборы простой конфигурации;

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.

1143. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования для нанесения люминофоров;

назначение и условия применения контрольных приборов для измерения толщины покрытия;

основные свойства люминофоров и растворов для нанесения покрытий;

основные рецепты для составления суспензии;

приемы ручной заливки суспензии в колбы;

назначение люминофорного покрытия.

1144. Примеры работ:

- 1) колбы ртутно-кварцевых приборов - нанесение люминофоров методом залива;
- 2) колбы неоновых приборов - нанесение люминофоров вручную;
- 3) приборы (трубки) люминесцентные - нанесение люминофоров методом облива;
- 4) экраны телевизионных кинескопов - нанесение люминофоров методом осаждения на установке.

Параграф 2. Люминофорщик-экранировщик, 3-й разряд

1145. Характеристика работ:

механизированное нанесение люминофора на трубки методом залива трубок суспензией на полуавтомате покрытия и сушки; нанесение люминофорного покрытия методом катафореза на полуавтоматах и автоматах;
регулирование процесса нанесения люминофоров;
самостоятельная разборка, промывка и сборка отдельных узлов полуавтомата ;
нанесение люминофоров на экраны колб (круглые);
приготовление суспензии, ведение и регулирование процесса пульверизации;
приготовление растворов и суспензий, сушка;
нанесение органической пленки на люминофорное покрытие методом облива или пульверизации на налаженном оборудовании.

1146. Должен знать:

устройство и способы подналадка обслуживаемого оборудования;
правила разборки и сборки узла нанесения люминофорного покрытия до и после промывки;
устройство контрольно-измерительных инструментов для определения равномерности покрытия, удельной нагрузки люминофора (мг/см^2) и толщины слоя;
основные рецепты суспензий и лаков;
свойства пленкообразующих лаков и их составных частей;
назначение люминофорных и пленочных покрытий.

1147. Примеры работ:

- 1) держатель анодный керамический - нанесение люминофора на катафорезном станке;
- 2) платы стеклянные - нанесение люминофора;
- 3) экраны телевизионных кинескопов - нанесение люминофора методом осаждения на карусельных машинах (нанесение и сушка люминофора);

4) экраны электроннолучевых трубок - ручное нанесение одного слоя люминофора методом осаждения;

5) экраны телевизионных кинескопов с размером по диагонали до 50 см - нанесение органической пленки перед алюминированием;

6) экраны специальных электроннолучевых трубок (круглых) - нанесение люминофоров методом пульверизации.

Параграф 3. Люминофорщик-экранировщик, 4-й разряд

1148. Характеристика работ:

нанесение люминофоров на экраны колб и керамические излучатели сложной конфигурации с повышенной точностью равномерности слоя покрытия на единицу площади экрана или керамического излучателя методом пульверизации или осаждения;

нанесение сложных многослойных покрытий

самостоятельный выбор режимов для нанесения быстрооседающих суспензий с разной величиной зерна на сложные экраны;

нанесение органической пленки на люминофорные покрытия методом флотации, облива или пульверизации на специальном оборудовании;

самостоятельный подбор лака и регулирование процесса (подбор высоты падения капли, скорости слива воды) в зависимости от свойств лака и внешних условий.

1149. Должен знать:

устройство оборудования для нанесения люминофоров и органической пленки;

правила наладки обслуживаемого оборудования и регулировки его отдельных узлов;

устройство, назначение и условия применения сложных приборов и инструментов для контроля покрытий;

условия для определения рационального ведения процесса;

состав и свойства суспензий для сложных многослойных покрытий;

теоретические основы химических процессов в пределах выполняемой работы.

1150. 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 люминофора с токоведущих дорожек;

4) экраны телевизионных кинескопов с размером по диагонали свыше 50 см и экраны регенерируемых кинескопов всех размеров - нанесение органической пленки;

5) экраны различной конфигурации специальных электроннолучевых трубок - нанесение люминофоров методом пульверизации и осаждения;

6) экраны - многослойное напыление суспензии различного состава и просушивание каждого слоя в строгом температурном режиме.

Параграф 4. Люминофорщик-экранировщик, 5-й разряд

1151. 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 или 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 или плоский волоконно-оптический диск;

нанесение органической пленки на люминофорный слой сферического или плоского диска методом флотации и на люминофорное покрытие мозаичных и линейчатых цветных экранов;

регулирование оборудования на выбранный режим;

контроль качества покрытий в ходе ведения процесса;

сушка и полуобжиг экрана.

1152. Должен знать:

кинематику и электрические схемы специального оборудования различных моделей для нанесения цветных люминофоров и органических пленок;

способы проверки выбранных режимов работы оборудования;

настройка и регулирование контрольно-измерительных приборов для проверки качества покрытия;

основы теории физических и химических процессов люминофорирования.

1153. Примеры работ:

1) сферический волоконно-оптический диск - нанесение тонкоструйного экрана методом осаждения;

2) экраны различной конфигурации ГЗСИ - нанесение люминофора методом трафаретной печати;

3) экраны телевизионных цветных кинескопов - нанесение люминофорного покрытия.

Параграф 5. Люминофорщик-экранировщик, 6-й разряд

1154. Характеристика работ:

нанесение люминофорных покрытий на экраны цветных кинескопов сложных и вновь разрабатываемых типов;

проведение различных экспериментов при отработке новых технологических режимов и новых конструктивных элементов оборудования;

постоянный контроль ведения процессов при помощи контрольно-измерительных приборов и инструментов;

оценка качества элементов цветного экрана под микроскопом или с помощью лупы многократного увеличения.

1155. Должен знать:

устройство, кинематику, электрические схемы, правила проверки на точность и способы наладки оборудования;

устройство и правила проверки на точность специальных и универсальных контрольно-измерительных инструментов и приборов;

рецептурный состав и свойства люминофоров любого назначения и всех типов;

теорию физико-химических процессов люминофорирования.

1156. Требуется среднее профессиональное образование.

1157. Примеры работ:

1) экран цветного дисплейного кинескопа - нанесение люминофорных и матричных покрытий.

122. Магнезироващик-вакуумщик

Параграф 1. Магнезироващик-вакуумщик, 2-й разряд

1158. Характеристика работ:

нанесение изоляционного слоя на слюдяные пластины, ножки, керамические детали методом пульверизации вручную;

выполнение ряда последовательных работ по закреплению изоляционного слоя на слюде (прокаливание, замачивание в дистиллированной воде, сушка);

регенерация слюды;

корректировка состава для покрытия;

обслуживание комплекса оборудования (пульверизационная установка, сушильный шкаф, муфельная печь).

1159. Должен знать:

устройство обслуживаемых печей для прокаливания, сушильных шкафов, пульверизаторов;

назначение и правила пользования контрольными приборами;

состав и свойства изоляционных покрытий, их влияние на нормальную работу приборов.

1160. Примеры работ:

1) пластины слюдяные, ножки и другие детали электровакуумных приборов - магнетизирование вручную.

Параграф 2. Магнетизировщик-вакуумщик, 3-й разряд

1161. Характеристика работ:

нанесение изоляционного слоя на слюдяные пластины сложной конфигурации, ножки, керамические детали методом пульверизации на полуавтоматах карусельного и барабанного типа;

выполнение последовательных работ по закреплению изоляционного слоя на слюде (прокаливание, замачивание, сушка);

регенерация слюды;

корректировка состава для покрытия.

1162. Должен знать:

устройство обслуживаемых полуавтоматов, пульверизаторов;

способы обслуживания печей для прокаливания, сушильных шкафов, регенерации слюды сложной конфигурации.

1163. Примеры работ:

1) мишени из металлической сетки - нанесение слоя диэлектрика методом пульверизации.

123. Матировщик-вакуумщик

Параграф 1. Матировщик-вакуумщик, 2-й разряд

1164. Характеристика работ:

внутреннее матирование стеклянных изделий методом травления (расстекловывание) на машинах карусельного типа;

загрузка и разгрузка машин;

регулирование режимов работы оборудования.

1165. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия машин для матирования;

основные свойства и состав матирующих растворов.

1166. Примеры работ:

1) колбы осветительных ламп - матирование внутренней поверхности на машине.

Параграф 2. Матировщик-вакуумщик, 3-й разряд

1167. Характеристика работ:

матирование изделий из стекла на специальном оборудовании и вручную с обеспечением минимальной оптической плотности;

ручное матирование методом травления (расстекловывание);
промывание расстеклованных деталей.

1168. Должен знать:

устройство и способы подналадки оборудования в ходе выполнения процесса матирования;

правила контроля процесса матирования по эталону;

выбор режима матирования изделий с учетом свойств обрабатываемых материалов (деталей).

1169. Примеры работ:

1) колбы сушильных ламп - матирование наружной поверхности вручную;

2) лампы осветительные - внешнее матирование вручную;

3) лампы миниатюрные - внешнее матирование вручную.

124. Мойщик колб с применением кислотных растворов

Параграф 1. Мойщик колб с применением кислотных растворов, 2-й разряд

1170. Характеристика работ:

очистка, обезжиривание, травление, промывание и сушка стеклянных колб и баллонов на налаженных моечных машинах и вручную;

обработка наружной и внутренней поверхности, химическая очистка для дальнейшей обработки и нанесения покрытий (серебрение, полупроводящие покрытия, алюминирование);

приготовление моющих растворов.

1171. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования для обезжиривания, промывания, травления и сушки;

свойства применяемых материалов (растворители, кислоты, щелочи);

основные рецепты травильных и обезжиривающих составов;

значение качества очистки для дальнейших технологических операций изготовления приборов.

1172. Примеры работ:

1) колбы и баллоны для электровакуумных приборов - промывание в специальных моющих растворах и травление в различных кислотах;

2) колбы для электровакуумных приборов - промывание в растворах кислот, щелочей и в воде; сушка в сушильных шкафах и печах;

3) оболочки электроннолучевых трубок с диаметром по диагонали до 50 см - мойка на машине с приготовлением моющих растворов; снятие внутренних покрытий (люминофор, алюминий, аквадаг).

Параграф 2. Мойщик колб с применением кислотных растворов, 3-й разряд

1173. Характеристика работ:

очистка, обезжиривание, травление, промывание и сушка колб и оболочек крупных габаритов вручную, на моечных машинах, звуковых и ультразвуковых установках;

самостоятельное ведение процесса;

приготовление растворов плавиковой кислоты и моющих растворов различной концентрации.

1174. Должен знать:

устройство обслуживаемого оборудования для обезжиривания, промывание, травления и сушки;

свойства применяемых материалов (растворители, кислоты, щелочи);

особые требования к качеству очистки, отсутствию сколов на торцах экранов и конусов.

1175. Примеры работ:

1) оболочки для электроннолучевых трубок с диаметром по диагонали свыше 50 см - мойка на машине с приготовлением моющих растворов;

2) оболочки для цветных кинескопов - индивидуальная мойка конусов и экранов на машине;

3) оболочки для электроннолучевых трубок с диаметром по диагонали свыше 50 см и оболочки колб ЭЛТ при регенерации - снятие внутренних покрытий (люминофор, алюминий, аквадаг);

4) оболочки для электровакуумных приборов - мойка с травлением вручную;

5) металлостеклянные узлы корпуса и переходов, конуса, корпус с ножкой, трубки, цилиндры электроннооптического преобразователя - мойка на ультразвуковых установках.

Параграф 3. Мойщик колб с применением кислотных растворов, 4-й разряд

1176. Характеристика работ:

обработка моющими растворами и раствором плавиковой кислоты стеклянных оболочек (колб) сложных конфигураций, экранов и конусов цветных кинескопов;

обработка специальными моющими растворами волоконно-оптических дисков, стеклянных и металлостеклянных оболочек ФЭП сложной конфигурации с предъявлением высоких требований к полированному диску оболочки, изготовленному из стекол различных марок и различной химической стойкости;

расклеивание, очистка и промывание шлифованных с большой точностью торцов экрана и конуса;

проверка комплектности конусов и экранов при их обработке;

проверка качества промывки внутренней поверхности экрана и конуса с точки зрения последующего нанесения цветных люминофоров на экран и проводящих покрытий на конус.

1177. Должен знать:

назначение операций мойки, расклеивания;

устройство обслуживаемого оборудования различных моделей для обезжиривания, промывания, травления и сушки;

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.

1178. Примеры работ:

1) рентгеновские электроннооптические преобразователи - мойка вручную металлостеклянных колб и деталей со специальными требованиями к полированному диску колбы;

2) цветные дисплейные кинескопы - расклеивание, очистка и промывание с большой точностью торцов экрана и конуса.

125. Оксидировщик-вакуумщик

Параграф 1. Оксидировщик-вакуумщик, 2-й разряд

1179. Характеристика работ:

нанесение эмиссионных покрытий на катоды окунанием или намазкой;

укладка кернов, катодов в рамки для проведения процесса оксидирования методом пульверизации и укладка их в специальную тару после покрытия;

набивание резиновых оболочек смесью порошков исходных материалов для их прессования и получения алюминатов и алюмосиликатов; извлечение спрессованных штабиков из оболочек, укладка штабиков в лодочки для спекания, набивание резиновых оболочек порошком вольфрама, извлечение из оболочек вольфрамовых штабиков;

складывание спеченных штабиков из алюмината, алюмосиликата и вольфрама в стеклянную тару или запайка их в стеклянную ампулу.

1180. Должен знать:

составы суспензий для покрытия оксидных катодов, составы алюминатов и алюмосиликатов для изготовления металлопористых катодов;

свойства эмиссионно-активных соединений на основе бария и металлических порошков, применяемых в технологии оксидных и металлопористых катодов, и требования, предъявляемые к ним;

способы нанесения оксидных покрытий, контроля качества покрытий;

требования, предъявляемые к таре;

особенности процесса пропитки вольфрамовых заготовок алюмосиликатами и алюминатами бария.

1181. Примеры работ:

1) катоды газоразрядных ламп - оксидирование методом окунания;

2) спирали специальных ламп - оксидирование методом намазки.

Параграф 2. Оксидировщик-вакуумщик, 3-й разряд

1182. Характеристика работ:

покрытие катодов или нити методом пульверизации или 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;

изготовление малогабаритных металлопористых катодов средней сложности; измельчение алюминатов (алюмосиликатов) бария в ступке и укладка заготовок, катодов и активного вещества для пропитки в молибденовых лодочках ;

зачистка пропитанных заготовок и катодов от излишков алюмината (алюмосиликата) с помощью наждачного круга, пескоструйной установки, бормашины или вручную.

1183. Должен знать:

устройство, назначение и способы подналадки основного и вспомогательного оборудования;

основные механические, физические и химические свойства материалов;

различные способы покрытия катодов;

принцип действия и устройство контрольно-измерительных приборов;

способы приготовления масс, суспензий, алюминатов, алюмосиликатов бария ;

требования, предъявляемые к покрытиям различных типов катодов; способы оксидирования и регулирования режимов в зависимости от условий работы для получения катодов с требуемой толщиной, весом и шероховатостью покрытия;

способы зачистки вольфрамовых заготовок и малогабаритных катодов на пескоструйной установке, бормашине и вручную;

способы прессования малогабаритных катодов на гидравлическом прессе.

1184. Примеры работ:

1) катоды подогревные - оксидирование методом пульверизации вручную и на автомате;

2) катоды газоразрядных ламп - оксидирование методом катафореза;

- 3) катоды синтерированные - покрытие никелевыми пастами;
- 4) проволока вольфрамовая для прямонакальных катодов - оксидирование;
- 5) катоды металлопористые, малогабаритные - прессование на гидравлическом прессе;
- 6) крупногабаритные металлопористые катоды - приготовление вольфрамовой массы.

Параграф 3. Оксидировщик-вакуумщик, 4-й разряд

1185. Характеристика работ:

выполнение сложных работ с жесткими допусками на вес и толщину покрытия;

выбор режимов и составов для покрытия;

обслуживание автоматов полного изготовления прямонакальных армированных катодов;

наладка всех узлов автомата механического изготовления катодов;

настройка полуавтоматов покрытия катодов с программным управлением; приваривание плющенко и оксидирование; Корректировка процесса покрытия;

приготовление эмиссионно-активных веществ алюминатов, алюмосиликатов и других веществ для металлопористых катодов с разным процентным содержанием компонентов;

определение газопроницаемости вольфрамовых заготовок;

самостоятельная корректировка режимов прессования вольфрамовых заготовок с заданным значением пористости и допусками;

обработка эмиссионно-активных веществ в атмосфере углекислого газа;

сборка деталей металлопористых катодов на установке концентраторной пайки;

сборка сложных катодно-подогревательных узлов с помощью оправок и приспособлений.

1186. Должен знать:

устройство и правила наладки автомата для изготовления катодов;

правила приготовления эмиссионно-активных составов и нанесения оксидного покрытия с последующим контролем качества;

устройство оборудования и установок для изготовления металлопористых катодов и эмиссионно-активных веществ;

правила проверки пористости вольфрамовых заготовок;

основные понятия о вакууме;

методы измерения температуры катода пирометром.

1187. Примеры работ:

1) катоды оксидные прямонакальные армированные - полное изготовление на автомате;

2) катоды с губчатой поверхностью - нанесение эмиссионного покрытия с помощью кисточки и методом пульверизации;

3) катоды синтерированные - покрытие вручную методом втирания с жесткими допусками на вес и толщину покрытия;

4) катоды оксидные - плотное покрытие методом пульверизации;

5) металлопористые катоды - определение пористости вольфрамовых заготовок и привеса эмиссионно-активного вещества методом взвешивания;

6) вольфрамовые заготовки - получение методом прессования с заданной пористостью.

Параграф 4. Оксидировщик-вакуумщик, 5-й разряд

1188. Характеристика работ:

изготовление оксидных и металлопористых катодов для миниатюрных и сверхминиатюрных электровакуумных приборов, малошумящих и сверхмалошумящих ЛБЗ, ЛОВ, мощных клистронов с повышенным отбором тока и магнетронов;

получение эмиссионного покрытия оксидного катода на полуавтоматах с программным управлением с допуском по толщине покрытия ± 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 катодов;

подбор программы покрытия катодов на полуавтомате;

самостоятельное изготовление эмиссионно-активных веществ на основе бария для металлопористых катодов специального назначения (малое испарение, большой отбор тока, сложная эмитирующая поверхность и тому подобное) 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;

изменение (в процентах) основных параметров катода в процессе срока службы и на циклических испытаниях.

1189. Должен знать:

устройство и способы настройки на рабочий режим полуавтоматов с программным управлением для оксидирования катодов и оборудованием для изготовления металлопористых катодов;

устройство и принцип работы распылителей различных конструкций; устройство, пределы измерений и погрешности контрольно-измерительной аппаратуры;

методы расчета плотности и программы покрытия цилиндрических, сферических, трубчатых, эллиптических и торцевых оксидных катодов различных размеров;

механизм работы оксидного и металлопористого катодов;

устройство электровакуумных приборов.

1190. Примеры работ:

1) катоды типа ИВ-3 с плотным покрытием – изготовление;

2) катод оксидный с тонким плотным покрытием и с точно сформированными краями – изготовление;

3) керны оксидных катодов - подготовка составов и поверхностей для плотного карбонатного покрытия;

4) катод металлопористый миниатюрный (размер эмитирующего пятна 0,07 x 0,3 мм) - изготовление.

126. Оператор по нанесению газопоглотителя

Параграф 1. Оператор по нанесению газопоглотителя, 2-й разряд

1191. Характеристика работ:

нанесение газопоглотителя на детали внутренней арматуры электровакуумных приборов вручную и на специальных установках методами окунания, намазки и фонтанирования;

подготовка деталей для нанесения газопоглотителя;

прессование газопоглотителей на прессах различной конструкции при условии несложной наладки оборудования;

определение привеса покрытия.

1192. Должен знать:

наименования и назначение важнейших частей обслуживаемого оборудования;

назначение и условия применения приспособлений для ручного нанесения газопоглотителя и приборов для контроля процессов;

основные свойства и назначение газопоглотительных составов и их составных частей;

влияние качества газопоглотителя на работу электровакуумного прибора;

определение и расчет привеса покрытия.

1193. Примеры работ:

1) газопоглотитель для прожекторных, кинопроекторных, самолетных и специальных ламп - намазка электродов ножек и нанесение на фонтанном аппарате на спираль;

2) газопоглотитель (формиргеттер) дополнительный - нанесение 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.

Параграф 2. Оператор по нанесению газопоглотителя, 3-й разряд

1194. Характеристика работ:

нанесение газопоглотителя на детали для электровакуумных приборов, имеющие сложную конфигурацию (сетки, аноды), методом пульверизации и электрофореза;

самостоятельный подбор режимов покрытия;

регулирование режимов работы оборудования с его самостоятельной настройкой; корректировка составов для покрытия.

1195. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

основные принципы выбора режимов нанесения газопоглотителя;

рецепты и правила приготовления составов газопоглотителей;

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, торзионные весы).

1196. Примеры работ:

1) детали внутренней арматуры генераторных ламп - покрытие циркониевыми, танталовыми и другими составами методом пульверизации;

2) детали внутренней арматуры приемно-усилительных радиоламп - нанесение дополнительного газопоглотителя с точными допусками по покрытию ;

3) детали внутренней арматуры электровакуумных приборов - нанесение графито-циркониевых и титановых покрытий методом электрофореза;

4) детали вакуумных цифровых индикаторов - нанесение дополнительного газопоглотителя с точными допусками по покрытию.

Параграф 3. Оператор по нанесению газопоглотителя, 4-й разряд

1197. Характеристика работ:

изготовление сложных титановых газопоглотителей, определение их качества внешним осмотром и с помощью контрольно-измерительных инструментов;
нанесение газопоглотителя на детали различной конфигурации всеми известными методами.

1198. 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, вакуумных установок (амперметры, вольтметры, вакуумметры, пирометры);

способы проверки деталей и условия применения контрольно-измерительного инструмента (калибры, штангенциркули, микрометры, проекторы и другое);

основы вакуумной техники в пределах выполняемой работы.

127. Отжигальщик-вакуумщик

Параграф 1. Отжигальщик-вакуумщик, 2-й разряд

1199. Характеристика работ:

отжиг деталей и узлов в газовых и электрических печах в атмосфере различных газов (водород, кислород и так далее);

отжиг деталей с покрытиями при работе на налаженном оборудовании;

отжиг проволоки;

отжиг с элементами пайки.

1200. Должен знать:

наименования, принцип действия и назначение важнейших частей обслуживаемых печей отжига;

назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;

режимы регулирования отжига;

основные свойства материалов, подвергающихся отжигу, и изменения их свойств при отжиге;

назначение окислительного и восстановительного отжига;

меры по обеспечению безопасности при работе на обслуживаемом оборудовании.

1201. 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.

Параграф 2. Отжигальщик-вакуумщик, 3-й разряд

1202. Характеристика работ:

отжиг деталей и проволоки в печах с самостоятельным подбором режимов работы;

отжиг деталей в водородных и окислительных печах и в печах других конструкций;

вакуумный отжиг деталей токами высокой частоты;

отжиг металлических деталей в инертной среде в вакуумно-водородных печах;

выжигание органической пленки в конвейерных печах (лерах);

контроль по видам брака после операции, оформление результатов контроля, ведение документации;

обслуживание установки вакуумного отжига и контроль режима работы.

1203. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

особенности процесса отжига;

способы контроля и устройство приборов для измерения вакуума (вакуумметр, искровой течеискатель), температуры (пирометр, электропотенциометр, гальванометр) и электрических данных печей (амперметр и вольтметр);

основы процесса обезгаживания и высокочастотного прогрева деталей.

1204. Примеры работ:

1) газопоглотители пористого титана и газопоглощающие покрытия - спекание в водородных печах;

2) детали и узлы металлические, металлокерамические, керамические - вакуумный отжиг;

3) детали внутриламповые (аноды, катоды, сетки) - отжиг в водородных и конвейерных печах;

4) детали и заготовки с металлическими покрытиями из специальных порошков - вакуумный отжиг;

5) детали, имеющие спай металла со стеклом - отжиг;

6) кассеты графитовые - отжиг в водородных печах;

7) катоды генераторных ламп - "формовка" под током в атмосфере водорода;

8) катоды окисленные, подогреватели алундированные - термическая обработка в водородных печах;

9) катоды, покрытие никелевой суспензией, никелевым порошком - отжиг в атмосфере водорода;

10) колбы ЭЛТ - выжигание оргпленки;

11) колбы стеклянные - отжиг;

12) кристаллодержатели - отжиг в водородных печах;

13) лента молибденовая и вольфрамовая - отжиг;

14) ножки штампованные металлостеклянные - отжиг в водороде;

15) оболочки стеклянные с нанесенными проводящими полупроводящими покрытиями люминофором, органической пленкой - отжиг;

16) 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;

17) порошки вольфрама, рения и т.п.; - отжиг;

16) припой медные, серебряные - отжиг в водороде;

18) призмы, линзы, пластины - отжиг;

20) проволока и спирали - отжиг в муфельных печах;

21) проволока из цветных и тугоплавких металлов - отжиг с перемоткой;

22) проволока и пружины для магнитоуправляемых контактов - отжиг в водороде;

23) сетки ЭВП на промежуточных стадиях обработки - отжиг в водороде;

24) спирали - высокотемпературный отжиг с перемоткой;

25) ЭОС для ЦЭЛТ - высокочастотный прожиг;

26) танталовые аноды - спекание в вакуумных печах.

Параграф 3. Отжигальщик-вакуумщик, 4-й разряд

1205. Характеристика работ:

отжиг и пайка сложных многоступенчатых электровакуумных узлов и деталей в атмосфере водорода, азота или 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 режима по температуре и времени;

сборка, зарядка и пайка узлов ЭВП широкой номенклатуры, содержащих детали из разнородных материалов, с целью получения вакуумноплотных соединений;

обслуживание печей с различными режимами и отжиг большой номенклатуры деталей ЭВП с целью получения различных механических свойств и вида поверхности;

ведение процесса отжига с целью получения пленки окислов на поверхности деталей;

контроль качества полученного спая, слоя спекания и пленки окислов по эталонам.

1206. Должен знать:

устройство оборудования различных моделей печей отжига;

правила наладки и проверки на выбранный режим обслуживаемого оборудования;

устройство, назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных инструментов;

последовательность сборки узлов перед пайкой;

процесс пайки многоступенчатых узлов и деталей;

требования, предъявляемые к спаянным узлам или деталям;

причины, влияющие на структуру спая;

физико-химические и технологические свойства применяемой газовой среды, ее влияние на материал обрабатываемых деталей.

1207. Примеры работ:

1) аноды медные рентгеновских трубок - сборка и плавка в графитовых формах;

2) аноды ториево-циркониевые маячковой серии - спекание;

3) анодные узлы рентгеновских трубок - сборка (зарядка) и пакетная пайка с применением оснастки;

4) бериллиевые окна рентгеновских трубок - пайка под флюсом в водороде и по активным покрытиям в вакууме;

5) газопоглотители из пористого и прессованного титана, газопоглощающие покрытия - спекание в вакууме;

6) детали и металлические узлы специальных высокочастотных приборов - пайка и отжиг в водородных печах;

7) детали ТКЛ - отжиг узлов с подбором программ на полуавтоматических высоковакуумных установках безмасляной откачки;

8) детали и узлы вакуумных конденсаторов и выключателей - пайка, отжиг;

9) детали и узлы электровакуумных приборов - пайка сложных узлов на установке в среде водорода; создание окисленной пленки и отжиг в сухом и влажном водороде;

10) детали контактов магнитоуправляемых, контакты магнитоуправляемые - отжиг;

11) детали и узлы ЭЛТ - отжиг и пайка в водородных печах;

12) заготовка с многослойным металлическим покрытием - температурный отжиг;

- 13) кинескопы цветные - склейка оболочек;
- 14) маски М-32, М-59, М-61 - отжиг;
- 15) корпус кварцевого резонатора - получение металлостеклянного спая;
- 16) ножи концентрические генераторных ламп - пайка с предварительной обработкой;
- 17) проволока молибденовая, вольфрамовая и проволока из их сплавов - отжиг ;
- 18) проволока никелевая и латунная диаметром от 11 до 250 микрон - отжиг;
- 19) полосы сеточные - отжиг с вытяжкой под током в атмосфере водорода;
- 20) подогреватели, покрытые изоляционным слоем - отжиг в водородных печах;
- 21) рамы электронно-масочного узла цветного кинескопа - отжиг;
- 22) сетки рамочные - пайка в атмосфере водорода; сетки рамочные крупногабаритные для ЭЛТ, сетки с диэлектриком - отжиг;
- 23) сетки крупногабаритных мощных генераторных ламп- припекание многослойных покрытий;
- 24) узлы и детали МКЛ и ТКЛ средней сложности - пайка и обезгаживание в вакууме;
- 25) узлы приборов сложной конфигурации (многоступенчатые) - пайка и отжиг, обезгаживание в вакууме;
- 26) узлы приборов сложные с дорогостоящими присадками - пайка в вакуумных печах токами высокой частоты;
- 27) узлы приборов - пайка глазурью в водородных печах;
- 28) узлы больших габаритов (длина 450-500мм) - пайка;
- 29) узлы модулей СВЧ - отжиг;
- 30) экраны цветные - вжигание органической пленки;
- 31) экраны, конусы электроннолучевых трубок, цветных кинескопов - отжиг.

Параграф 4. Отжигальщик-вакуумщик, 5-й разряд

1208. Характеристика работ:

полное обслуживание печей и самостоятельное регулирование режимов отжига и пайки любых видов деталей в различных средах: водороде, препарированном газе, азоте с сушкой и увлажнением;

одновременное обслуживание нескольких печей с разными режимами и средам и обслуживание водородных печей с программным управлением и автоматической записью температуры;

набор программы (температура, время) для печей с программным управлением;

проверка выполнения заданной программы;

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;

спекание 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 вакуумноплотных соединений;

ведение процесса пайки, совмещаемого с диффузионной сваркой; отжиг: спиральных линий замедления из молибденовых, нихромовых, вольфрамовых проволок с сохранением шага намотки; мелкоструктурных замедляющих систем с целью обезгаживания их с сохранением геометрических размеров;

подбор режимов отжига для деталей не серийного выпуска.

1209. Должен знать:

устройство и правила эксплуатации печей с различными средами;

устройство и принцип работы блоков печи с программным управлением;

правила обслуживания высокотемпературной печи непрерывного действия и меры обеспечения безопасной работы на печи;

режим тренировки алундовой трубы при пуске печи в работу;

правила обслуживания генератора высокой частоты;

особенности процесса отжига токами высокой частоты;

влияние режима спекания на свойства металлокерамики;

особенности высокотемпературной пайки разнородных материалов;

структуру паянных соединений;

влияние параметров режима пайки на качество паяных соединений;

причины брака узла и прибора, выявленного после пайки, и меры его устранения;

марки и составы припоев и их характеристики;

влияние влажности водорода на активные составы;

физико-химические и механические свойства вольфрама, молибдена, никеля, железа, меди и их сплавов, применяемых в производстве электровакуумных приборов;

химические и физические свойства газа, применяемого для отжига и очистки металлов;

химические и физические свойства газа, применяемого для отжига и очистки металлов;

химические и физические свойства очистителей газов (алюмогеля, селикагеля, цеолита);

способы контроля температуры (микропирометр, фотопирометр).

1210. Примеры работ:

- 1) блок резонаторный с пролетными трубами - пайка;
- 2) вывод энергии металлокерамический - пайка золото-медными припоями;
- 3) детали металлокерамические - циклический способ спекания при высоких температурах; активирование технологической связи и предварительное спекание в печах с программным управлением;
- 4) изолятор металлокерамический сложной конфигурации - пайка высокотемпературными припоями;
- 5) клистроны сложные - пайка в водородных печах;
- 6) линия замедления длиной до 450 мм - формование и отжиг, спекание с покрытием на оправке и без оправки; линии замедления спиральные - пайка;
- 7) ножка металлокерамическая - пайка высокотемпературными припоями, серебряными припоями;
- 8) приборы СВЧ, сложные узлы - отжиг в атмосфере инертных газов; пайка металла со стеклом в высокотемпературных индукторах;
- 9) пакет электродов - пайка стеклолазурами;
- 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 золото-медными припоями.

128. Измеритель магнитных свойств

Параграф 1. Измеритель магнитных свойств, 2-й разряд

1211. Характеристика работ:

подготовка образцов магнитотвердых материалов, магнитов и простых магнитных систем к измерениям (внешний осмотр, намотка измерительных витков, подбор приспособлений и так далее);

регулирование питающего тока электромагнитов и соленоидов сильных полей;

измерение коэрцитивной силы методом сброса;

измерение остаточной индукции в электромагнитах;

измерение 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.

1212. Должен знать:

основные магнитные характеристики и параметры магнитотвердых материалов, магнитов и магнитных систем;

типы сплавов;

принцип работы обслуживаемых приборов и установок;

содержание нормативных документов по методике измерений;

системы единиц.

1213. Примеры работ:

1) изделия ферритовые - измерение 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".

Параграф 2. Измеритель магнитных свойств, 3-й разряд

1214. Характеристика работ:

градуирование измерительных катушек и потенциалометров.

измерение кривых размагничивания и кривых возврата образцов магнитотвердых материалов.

измерение коэрцитивной силы магнитов в полуавтоматических коэрцитиметрах сильных полей с датчиком Холла и феррозондами.

измерение магнитных потоков и потенциалов на магнитах сложной формы с применением фотоэлектрического флюксметра и приборов с датчиком Холла.

измерение 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 в соответствии с рабочей инструкцией.

охлаждение игнитрона.

переключение режима работы установки через пульт управления.

определение на слух готовности намагничивания колец.

подготовка образцов ферритовых изделий к измерениям (намотка измерительных витков, подбор приспособлений и так далее), настройка приборов и приспособлений.

1215. Должен знать:

устройство феррозондов и датчиков Холла;

элементы теории ошибок, основные источники ошибок измерения в обслуживаемых приборах и установках;

систему передачи мер магнитных величин;

устройство и способы подналадки установки для намагничивания резиновых эластичных колец;

требования, предъявляемые к качеству намагничивания;

приемы намагничивания колец.

1216. Примеры работ:

1) кольца резиновые эластичные - намагничивание;

2) магниты различной формы - проведение испытаний по магнитным параметрам;

3) материалы магнитотвердые - измерение параметров;

4) образцы магнитотвердых материалов - проведение испытаний по параметру "ВН max";

5) постоянная магнитного потенциометра - измерение в эталонном магнитном поле;

6) системы роторные, статорные и аналогичные им - проведение испытаний по величине магнитной индукции.

Параграф 3. Измеритель магнитных свойств, 4-й разряд

1217. Характеристика работ:

измерение основных характеристик образцов магнитотвердых материалов на полуавтоматических установках с электромагнитами сильных полей и регистрирующими устройствами;

измерение топографии магнитного поля в магнитных системах с применением механических координатных устройств и регистрирующих приборов с датчиками Холла;

измерение температурной зависимости коэрцитивной силы и индукции насыщения образцов материалов;

измерение констант анизотропии методом вращающего момента;

измерение 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;

регулирование питающего тока электромагнитов и соленоидов сильных полей.

1218. Должен знать:

погрешности датчиков Холла (от неоднородности поля, ориентации, влияния температуры и так далее);

табличные значения температурных коэффициентов коэрцитивной силы и остаточной индукции магнитотвердых материалов;

физический смысл анизотропии;

нормативные документы Государственной службы обеспечения единства измерения (ГСИ) и Государственной службы нормальных образцов.

1219. Примеры работ:

1) детали магнитопровода - проведение измерений магнитных характеристик;

2) изделия "Дон" - измерение КСз и коэффициента отражения;

3) константа анизотропии - измерение на анизометре Акулова;

4) магниты постоянные и магнитные кольца - ведение процесса намагничивания и размагничивания, установка на прибор;

5) магнитные системы - проведение испытаний по величине продольных и поперечных составляющих магнитной индукции в рабочем объеме;

6) магнитные системы статорные, роторные и аналогичные им - проведение климатических испытаний по нормам ИСО 9000;015;

7) магнитные характеристики образцов - измерение на установке У5022;

8) магниты и магнитные системы - проведение замеров по параметру "магнитная индукция в воздушном зазоре";

9) приборы электровакуумные - юстировка в магнитном поле постоянных магнитов;

10) структуры эпитаксиальные феррит граната - измерение поля коллапса и коэффициентности магнитных одноосных пленок.

Параграф 4. Измеритель магнитных свойств, 5-й разряд

1220. Характеристика работ:

измерение статических петель гистерезиса образцов магнитотвердых материалов на автоматических установках, имеющих программное регулирование тока электромагнитов сильных полей и регистрирующие устройства;

измерение магнитной индукции в магнитных системах с применением приборов ЯМР, ФМР и ЭПР;

измерение топографии магнитного поля сложных магнитных систем, помещенных в камеры тепла и холода;

измерение температурной зависимости кривых размагничивания и кривых возврата образцов материалов;

экспериментальное определение погрешности измерения 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 В и Н;

обработка результатов измерений.

1221. Должен знать:

условия получения статических характеристик магнитных материалов, области применения датчиков ЯМР, ФМР и ЭПР;

элементы теории надежности;

нормативные документы Государственной службы стандартных и справочных данных.

1222. 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 по нормам ИСО 9001:2015 с измерением продольных и поперечных составляющих магнитной индукции;

5) статические параметры образцов петли гистерезиса - измерение на установке "Магнит1";

6) температурная зависимость параметра "ВН max" образцов материалов - измерение на установке "Меркурий".

Параграф 5. Измеритель магнитных свойств, 6-й разряд

1223. Характеристика работ:

прецизионные измерения стабильности и температурных коэффициентов магнитного потока, магнитов и магнитных систем, гальваномагнитных и магнитоколорических эффектов, магнитной вязкости, магнитострикции, ФМР и тому подобное;

измерения топографии сложных магнитных систем с применением оптико-механических координатных устройств;

сличение образцовых и рабочих мер основных магнитных величин, экспериментальное определение погрешности координатных устройств.

1224. Должен знать:

основные понятия о гальваномангнитных, магнитоколорических 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 образцовых мер магнитных величин.

1225. Требуется среднее профессиональное образование.

1226. Примеры работ:

1) магниты и магнитные системы - проведение испытаний по параметру "температурный коэффициент магнитного потока";

2) магнитные интегральные схемы - измерение магнитнорезистивного эффекта;

3) магнитоколорические эффекты при намагничивании образцов магнитотвердых материалов, помещенных в многокамерный термостат;

4) прецизионные магнитные системы - проведение испытаний по величине продольных и поперечных составляющих магнитной индукции с помощью оптико-механических координатных устройств;

5) устройства механические координатные - проверка оптическим методом.

129. Отливщик магнитов на печах-кристаллизаторах

Параграф 1. Отливщик магнитов на печах-кристаллизаторах,

2-й разряд

1227. Характеристика работ:

заливка из ручных ковшей жидкого магнитного сплава или других сплавов в корковые формы, песчаные формы, 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 печей направленной кристаллизации к работе (осмотр, чистка);

замена керамической воронки в отверстии свода печи;

разборка залитых форм и маркировка отливок;

заливка простых форм в печи направленной кристаллизации под руководством заливщика более высокой квалификации.

1228. Должен знать:

устройство печей направленной кристаллизации и инструкцию по их эксплуатации;

правила заливки корковых форм в печах направленной кристаллизации, а также заливку других форм на литейном плацу;

основные литейные и магнитные характеристика сплавов;

правила подготовки корковых форм под заливку в печах направленной кристаллизации;

правила пользования подъемно-транспортными средствами;

состав и способы приготовления огнеупорной глины;

основные условия получения столбчатой структуры в печах направленной кристаллизации.

1229. Примеры работ:

1) магниты прямоугольной формы сечением более 20 и высотой до 200 мм – отливка;

2) магниты круглой формы сечением более 200 и высотой до 200 мм – отливка;

3) магниты квадратной формы сечением 20x30 мм - отливка.

Параграф 2. Отливщик магнитов на печах-кристаллизаторах,

3-й разряд

1230. Характеристика работ:

заливка из ручных ковшей жидкого магнитного сплава или других сплавов в различные литейные формы, установленные в рабочей зоне направленной кристаллизации;

формовка сложных по конфигурации керамических оболочек в никелевые кожуха;

приготовление различных составов огнеупорной глины или краски;

подготовка и футеровка ковшей к заливке;

определение времени выдержки залитых форм в печах направленной кристаллизации в зависимости от габаритов отливок;

разборка залитых форм и определение различных дефектов литья с направленной кристаллизацией;

контроль температуры в рабочей зоне печей направленной кристаллизации и температуры расплавленного металла.

1231. Должен знать:

устройство печей направленной кристаллизации;

электрическую схему, а также систему подвода воды в холодильники;

правила заливки сложных по конфигурации литейных форм в печах направленной кристаллизации;

состав и способы приготовления огнеупорных красок различного назначения;

условия получения столбчатой структуры на тонкостенных или сложных по конфигурации отливках;

состав шихты различных магнитных сплавов;

состав и маркировку сплавов.

1232. Примеры работ:

1) магниты полые цилиндрические с толщиной стенки 15 мм и высотой 50-60 мм – отливка;

2) магниты пластические толщиной 10-15 мм - отливка.

Параграф 3. Отливщик магнитов на печах-кристаллизаторах,

4-й разряд

1233. 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 направленной кристаллизации 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.

1234. 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 направленной кристаллизации при помощи контрольно-измерительных приборов.

1235. Примеры работ:

1) магниты цилиндрической формы с толщиной стенки менее 15 мм и высотой более 60 мм – отливка;

2) магниты пластической формы толщиной менее 100 мм – отливка;

3) магниты сечением менее 30 мм и высотой более 200 мм - отливка.

130. Сборщик-настройщик магнитных систем

Параграф 1. Сборщик-настройщик магнитных систем, 2-й разряд

1236. Характеристика работ:

выведение на магнитах различной формы раковин, сколов и других дефектов на бормахине;

зачистка с соблюдением размеров и чистоты обработки в соответствии с ТУ;

снятие фасок, притупление острых граней.

1237. Должен знать:

наименования, назначение важнейших частей и принцип действий бормашины;

маркировку и основные механические свойства магнитных сплавов;

абразивные инструменты;

условия применения контрольно-измерительного инструмента;

условия приемки зачищенных магнитов.

1238. Примеры работ:

1) магниты роторные и статорные различной формы - зачистка раковин и сколов, снятие фасок, притупление острых граней.

Параграф 2. Сборщик-настройщик магнитных систем, 3-й разряд

1239. Характеристика работ:

подбор магнитов к сборке по магнитным свойствам согласно сертификату и по замерам напряженности магнитного поля;

подготовка магнитов, магнитных секций и оправок для склеивания 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 по технологическим инструкциям;

намагничивание систем на импульсной установке циркулярным методом и набором индукционных катушек;

намагничивание магнитов различных форм на электромагнитах постоянного тока типа ФЛ-1;

намагничивание изделий на электротехническом стенде;

контроль магнитных параметров напряженности поля на установках контроля и по показаниям милливеберметра;

контроль напряженности магнитного поля датчиком Холла.

1240. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования (импульсная установка;

установки для раскалывания магнитов и установки для контроля магнитных параметров напряженности поля);

наименование, назначение, устройство и условия применения рабочего и мерительных инструментов;

основные свойства постоянных магнитов и магнитных систем и правила обращения с ними;

основные свойства ацетона, карбинольных, бакелитовых клеев и лаков, правила пользования ими и условия хранения;

термические и механические режимы склеивания;

устройство магнитной системы и правила сборки;

основные понятия напряженности магнитного поля, остаточной индукции, коэрцитивной силы, магнитной энергии;

единицы измерения.

1241. Примеры работ:

1) магниты кольцевые и средней величины - подбор в секцию;

2) магнитная система - склеивание с обеспечением механической прочности; контроль магнитных параметров: напряженности поля и магнитного потока по показаниям миллемеберметра;

3) магнитные системы и секции - намагничивание до насыщения;

4) приборы электровакуумные - намагничивание.

Параграф 3. Сборщик-настройщик магнитных систем, 4-й разряд

1242. 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;

склеивание и пайка отдельных элементов магнитных систем, подгонка деталей и узлов системы с помощью специальных инструментов и приспособлений;

подгонка деталей арматуры магнитной системы;

проверка размеров системы по контрольным картам;

доводка размеров до заданного значения.

1243. Должен знать:

устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;

назначение и принципиальное устройство установок для температурных испытаний магнитных систем;

правила и технологические режимы пайки и склеивания магнитов из литых, деформируемых, спеченных материалов, деталей из низкоуглеродистой стали и сплавов с особыми физическими свойствами;

способы разметки деталей и технологию их обработки;

способы заточки и доводки рабочего инструмента;

систему допусков, посадок;

квалитеты и параметры шероховатости;

основные законы электротехники.

1244. Примеры работ:

1) магнитная комбинированная система - сборка и настройка из материалов с различными характеристиками;

2) магнитная система - сборка; пайка, склеивание между собой магнатов, магнитопроводов и полюсных наконечников; намагничивание, стабилизация, коррективка и контроль значений магнитной индукции;

3) магнитные системы - подгонка полюсных наконечников, магнитопроводов, переходников, ярма, башмаков, крышек, фланцев, кожухов и крепящей оболочки ;

4) экраны из пермаллоя - измерение магнитных характеристик.

Параграф 4. Сборщик-настройщик магнитных систем, 5-й разряд

1245. Характеристика работ:

сборка сложных многосвязных фокусирующих и других систем с высокой однородностью распределения магнитной индукции;

отработка заданного распределения значений магнитной индукции;

контроль магнитных параметров, осевых и радиальных составляющих магнитной индукции;

юстировка магнитной системы с прибором на токопрохождение по наивыгоднейшим параметрам с настройкой и регулированием оборудования и аппаратуры (блока питания прибора, юстировочного приспособления, термокамеры);

косвенный контроль магнитных параметров магнитов;

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 магнитных систем;

контроль магнитных параметров 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.

1246. Должен знать:

принцип действия, устройство и пределы применимости юстировочных устройств и магнитоизмерительных приборов (типа Ш1-1, Ш1-8, ЭМ 2-14, ЭМ 2-17 и другое);

основные требования, предъявляемые к магнитным фокусирующим системам

;

назначение и принцип действия "выпрямителя" магнитного поля;

основные принципы и законы электротехники, магнетизма и радиотехники.

1247. Примеры работ:

1) магнитная система - сборка, настройка с выпрямителем для получения заданного распределения значений магнитной индукции и юстировка с получением высокой однородности распределения значений магнитной индукции в рабочем объеме зазора магнитной системы;

2) ферриты с ППГ: измерение амплитуды сигнала неразрушенной единицы, разрушенной единицы; снятие петли гистерезиса на балластической установке; измерение остаточной магнитной индукции; определение коэрцитивной силы и ее температурного коэффициента; определение точки Кюро.

Параграф 5. Сборщик-настройщик магнитных систем, 6-й разряд

1248. Характеристика работ:

сборка, настройка и юстировка магнитных периодических, реверсивных систем, комбинированных однонаправленных магнитных систем с заданным распределением значений магнитной индукции, магнитных систем с экранами, шунтами, термошунтами и регуляторами величины магнитной 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.

1249. Должен знать:

устройство, принцип действия и конструктивные особенности обслуживаемого оборудования (установки ЭВ, ЭГДА и другое);

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.

1250. Требуется среднее профессиональное образование.

1251. Примеры работ:

- 1) многореверсионная система типа "Беличья клетка" - сборка, юстировка и настройка;
- 2) магнитная система с двухходовым шунтом - юстировка и настройка;
- 3) магнитная система эталонная - сборка.

5-раздел. Пьезотехническое производство

131. Зарядчик автоклавов

Параграф 1. Зарядчик автоклавов, 1-й разряд

1252. Характеристика работ:

- промывание кусков кварца в чанах и баках;
- сортировка шихты и отбраковка кварца, содержащего посторонние примеси и включение других материалов;
- навешивание затравочных пластин и бирок на рамки;
- установка рамок в контейнеры;
- промывание и сушка кристаллов;
- взвешивание кристаллов и реактивов на технических весах;
- контроль за заполнением бака дистиллированной водой.

1253. Должен знать:

- способы очистки, промывания и отбраковки кварца и кристаллов;
- правила навешивания затравочных пластин на рамки и установки их в контейнеры;
- взвешивание кристаллов и реактивов на технических весах;
- порядок заполнения бака дистиллированной водой;
- требования действующих инструкций и стандартов, предъявляемые к шихте и затравочным пластинам.

Параграф 2. Зарядчик автоклавов, 2-й разряд

1254. Характеристика работ:

- подготовка шихты (промывание 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 различных типов затравок и автоклавов;
- определение средней длины затравок в цикле; определение общей площади завески;

приготовление раствора заданной консистенции и заливка его в напорный бак

;

получение дистиллированной воды в ионно- или теплообменном аппарате;

заполнение автоклава дистиллированной водой для промывки;

снятие кристаллов с рамок.

1255. Должен знать:

основы технологического процесса выращивания кристаллов кварца в автоклавах;

основные физические и химические свойства кристаллов кварца;

порядок подготовки и загрузки шихты;

методы приготовления дистиллированной воды и раствора заданной концентрации;

технические требования, предъявляемые к шихте для выращивания кристаллов;

способы заливки воды в автоклавы для промывки;

порядок выемки рамок и снятия кристаллов;

требования, предъявляемые к рамкам затравок различного типа;

правила калибровки и определения общей площади затравок.

Параграф 3. Зарядчик автоклавов, 3-й разряд

1256. Характеристика работ:

зарядка автоклавов;

расчет количества реактивов для приготовления раствора заданной рецептуры и концентрации;

определение концентрации раствора и доведение ее до заданной величины;

взятие пробы растворов;

заполнение автоклавов раствором в соответствии с заданным коэффициентом

;

измерение уровня твердой фазы;

подбор комплекта колец с затравками и сборка их в контейнер; определение объема камеры роста автоклава, определение 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 всех замеров в журнале;

элементарное описание контрольных кристаллов.

1257. Должен знать:

способы заполнения автоклавов раствором и расчет свободного объема автоклава;

методы замеры толщины и скорости роста кристаллов, снятия их с рамок;
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 другое);
правила расчета количества реактивов по заданной рецептуре;
способы приготовления и хранения реактивов, определения концентрации растворов и доведения ее до заданной величины;
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.

Параграф 4. Зарядчик автоклавов, 4-й разряд

1258. Характеристика работ:

зарядка опытных автоклавов сверхвысокого давления;
обслуживание поточной линии по приготовлению рабочего раствора заданной рецептуры и концентрации;
завешивание затравок и проведение необходимых расчетов для выполнения опытных заказов;
завешивание затравочных пластин на кольца с соблюдением ориентации $\pm X$;
снятие и осмотр выращенных блоков и 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 всех видов сырья с оформлением соответствующей технической документации.

1259. Должен знать:

основные сведения о кристаллах кварца (строение, направление кристаллографических осей);
способы определения модификации кристаллов;
способы определения количества включений в кристаллах;
схему обслуживания поточной линии по приготовлению рабочего раствора;

порядок оформления документации в журналах после завески, осмотра и замера кристаллов;

методы определения дефектов блоков и кристаллов;

технические требования по снятию и осмотру кристаллов и блоков.

132. Оператор по выращиванию кристаллов

пьезокварца

Параграф 1. Оператор по выращиванию кристаллов

пьезокварца, 2-й разряд

1260. Характеристика работ:

выращивание кристаллов пьезокварца в типовых автоклавах под руководством оператора более высокого разряда;

периодические замеры давления и температуры в автоклавах;

регулирование теплоизоляции по указанию оператора высшего разряда;

регистрация в журнале показаний манометров, электро- и термоизмерительных приборов.

1261. Должен знать:

основы процесса выращивания кристаллов пьезокварца в автоклавах; порядок регулирования теплоизоляции;

правила записи показаний контрольно-измерительных приборов в журнале;

основы электротехники в пределах выполняемых работ.

Параграф 2. Оператор по выращиванию кристаллов

пьезокварца, 3-й разряд

1262. Характеристика работ:

самостоятельное выращивание кристаллов пьезокварца в типовых автоклавах ;

подсчет градиентов, перепадов температур по стенкам, средних величин температур за сутки и среднесуточных величин мощностей;

контроль за показаниями приборов, схем автоматизации, сигнализации и электропитания автоклавов.

1263. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

порядок подсчета градиентов, средних величин температур и мощностей;

методы проверки состояния автоматики, сигнализации и электропитания автоклавов;

назначение, принцип работы и правила технической эксплуатации контрольно-измерительных приборов, применяемых при выращивании пьезокварца;

значение погрешности измерительных приборов;

основы электротехники в пределах выполняемых работ.

Параграф 3. Оператор по выращиванию кристаллов

пьезокварца, 4-й разряд

1264. Характеристика работ:

выращивание кристаллов пьезокварца в опытных автоклавах высокого давления;

регулирование режимов выращивания;

регулирование 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 электро- и термоизмерительных приборов и манометров на автоклавах;

измерение температурных режимов автоклавов и регистрация их в журнале;

оформление технической документации по вводу автоклавов в режим работы;

подсчет величин мощностей при вводе автоклавов в режим;

устранение мелких неисправностей в схемах.

1265. Должен знать:

устройство автоклавов, конструкцию, способы и правила проверки на точность установленной на них аппаратуры;

расположение и основные сведения нагревателей автоклавов;

назначение и правила технической эксплуатации электросилового оборудования, применяемого для выращивания пьезокварца;

методы регулирования температурного режима и напряжения;

основные понятия о теплопередаче и изоляции, о тепло-, электроизмерениях и измерениях давления;

свойства теплоизоляционных материалов;

схемы электропитания автоматики, сигнализации, термоизмерения автоклавов;

методы проверки цепей электронагрева, электроизмерения, автоматики и сигнализации;

порядок ввода автоклавов в заданный режим работы и вывода из него;

методы подсчета допустимых температур и мощностей нагрева автоклавов и измерения температурных режимов;

основные сведения о кристаллах кварца;

правила ведения технологической документации процесса выращивания кристаллов;

основы электротехники в объеме выполняемых работ.

Параграф 4. Оператор по выращиванию кристаллов

пьезокварца, 5-й разряд

1266. Характеристика работ:

выращивание кристаллов пьезокварца в опытных автоклавах сверхвысокого давления;

контроль за режимом технологического процесса;

ввод автоклавов в режим роста и вывод из режима роста при ведении опытных циклов;

составление и корректировка графиков ввода опытных автоклавов сверхвысокого давления в режим роста и вывода из режима роста, корректировка технологических режимов в процессе выращивания кристаллов, обработка экспериментальных данных, построение графиков, таблиц по статистическим данным выращивания кристаллов пьезокварца в опытных автоклавах сверхвысокого давления с несерийными (опытными) циклами;

проведение контрольных замеров на специальных высокочастотных установках Щ-31 на опытных аппаратах сверхвысокого давления;

обслуживание опытных многоточечных электронных установок для опытных аппаратов сверхвысокого давления;

обучение и руководство работой операторов более низких разрядов.

1267. Должен знать:

устройство опытных автоклавов сверхвысокого давления;

устройство опытных многоточечных электронных установок;

схемы опытных многоточечных электронных установок;

основы электротехники, электроники, теплотехники в объеме выполняемых работ;

методы выращивания пьезокварца и его разновидностей на опытных автоклавах;

основные свойства кристаллов кварца и его модификаций;

устройство потенциометрической установки для контрольных замеров;

теоретические основы обучения рабочих более низких разрядов.

133. Разметчик пьезокварцевого сырья

Параграф 1. Разметчик пьезокварцевого сырья, 3-й разряд

1268. Характеристика работ:

разметка кристаллов, гальки, блоков и заготовок пьезокварца под заданным углом среза;

разметка кристаллов на пласти, блоки и секции;

разметка 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 астироскопа, полярископа и других приборов.

1269. Должен знать:

устройство, принцип действия и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

способы и методы разметки кристаллов, гальки и заготовок пьезокварца под заданным углом среза, разметки кварцевого сырья по морфологическим признакам, а также разметки секций на пластины с помощью инструмента и приспособлений;

правила пользования во время работы оборудованием, контрольно-измерительными приборами, применяемыми при разметке и ориентировании кристаллов (полярископ, микроскоп, астириоскоп и другое);

свойства пьезокварца и правила обращения с ним при разметке и ориентировании;

основные сведения о срезах и способы определения кристаллографических осей;

припуски на обработку пьезокварца.

Параграф 2. Разметчик пьезокварцевого сырья, 4-й разряд

1270. Характеристика работ:

разметка кристаллов, гальки, блоков и заготовок пьезокварца для всех срезов с применением специальных приборов, инструмента и приспособлений;

разметка секций на пластины для эталонных изделий и опытных образцов;

ориентирование кристаллов, гальки и блоков по любым плоскостям и осям с применением сложных приборов и аппаратов.

1271. Должен знать:

устройство, кинематику, электрическую схему, правила наладки и проверка на точность обслуживаемого оборудования;

способы и методы разметки кристаллов, гальки, блоков и заготовок для любых срезов, а также разметки заготовок для эталонных изделий и опытных образцов;

способы и методы ориентирования кристаллов по любым плоскостям и осям; оборудование, приспособления, инструмент, применяемые при разметке и ориентировании (поляризационный микроскоп, коноскоп, ортоскоп и другое);

пьезоэлектрические и механические свойства пьезокварца;

пороки пьезокварца и способы их распознавания.

Параграф 3. Разметчик пьезокварцевого сырья, 5-й разряд

1272. Характеристика работ:

разметка кристаллов, гальки и искусственных кристаллов на прямые, косые и двоякие срезы;

классификация кварцевого сырья и распределение сырья с учетом его рационального использования;

разметка кристаллов на переходные блоки под двоякокосые срезы;

определение полярности кристаллографических осей и срезов.

1273. Должен знать:

кинематику, электрические схемы и способы проверки оборудования и приборов, применяемых при ориентировке кварца;

методы определения монокристаллических участков кристаллов по внешним признакам;

методы ориентировки кристаллов, блоков и заготовок с применением рентгеновских лучей фигурастеризма и удара;

методику вычисления расчетных углов на рентгеновских установках;

технологические припуски на обработку;

характеристики работ на распиловочных станках различных моделей;

обозначения различных срезов;

элементарные сведения о кристаллографии в объеме выполняемой работы.

134. Слесарь-опрессовщик

Параграф 1. Слесарь-опрессовщик, 2-й разряд

1274. Характеристика работ:

выполнение подготовительных работ по зарядке сосудов; очистка сосудов и их внутренних устройств;

промывание сосудов после завершения циклов;

установка корзин, контейнеров или одиночных рамок;

извлечение из сосудов и транспортировка готовой продукции;

вспомогательные работы по обслуживанию механизмов при монтаже и демонтаже затворов;

выполнение прочих вспомогательных работ при закрытии и вскрытии сосудов.

1275. Должен знать:

наименование и назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования;

устройство автоклавов;

способы очистки оборудования от остаточных продуктов и промывания сосудов;

рабочий инструмент;

основы слесарного дела.

Параграф 2. Слесарь-опрессовщик, 3-й разряд

1276. Характеристика работ:

гидравлическое испытание сосудов высокого давления.

сборка и разборка затворов, стравливание и очистка теплоизоляции сосудов высокого давления.

установка арматуры и контрольно-измерительных приборов в комплекте.

монтаж и демонтаж внутренних устройств сосудов высокого давления.
демонтаж арматуры и контрольно-измерительных приборов в комплекте.
зарядка и разрядка аппаратов высокого давления.

1277. Должен знать:

конструкцию и способы подналадки обслуживаемых автоклавов;
правила гидравлического испытания сосудов высокого давления;
способы ликвидации неисправностей в сосудах;
требования, предъявляемые к сосудам перед зарядкой;

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,
опускания кармана термопары;

основы физики в объеме выполняемой работы.

Параграф 3. Слесарь-опрессовщик, 4-й разряд

1278. 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
автоклавов.

притирка конусов карманов термопар и установка тройников с манометром
на фланцах автоклавов.

монтаж всех видов заглушек и коммуникации автоклавов.

гидравлическая опрессовка автоклавов.

стравливание давления в автоклавах.

обслуживание гидравлического компрессора высокого давления.

замена внутренних электронагревателей с удалением твердой фазы.

1279. Должен знать:

устройство оборудования различных моделей, кинематику, электрическую
схему, правила наладки обслуживаемого оборудования;

порядок осмотра деталей затвора с целью определения их дальнейшей
пригодности;

способы сборки и монтажа манометрической и стравливающей системы
затвора, коммуникаций автоклавов и всех заглушек;

методы контрольного обжатия обтюраторов, притирки конусов, гидравлических опрессовок автоклавов.

Параграф 4. Слесарь-опрессовщик, 5-й разряд

1280. Характеристика работ:

подготовка обтюраторов и ремонт деталей затворов к сосудам 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 сложных узлов и деталей;

вскрытие, закрытие аппарата сверхвысокого давления, монтаж и демонтаж манометрической системы, опрессовка и травление сосудов сверхвысокого давления;

выявление и устранение дефектов во время эксплуатации оборудования методом дефектоскопии, травлением и металлизацией внутренних и наружных швов автоклавов;

проверка на точность, испытание под нагрузкой и сдача отремонтированного оборудования.

1281. Должен знать:

принцип работы автоклавов высокого давления;

конструктивные особенности и устройство ремонтируемого сложного оборудования;

методы ремонта, сборки и монтажа, проверки на точность и испытания отремонтированного оборудования;

правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением;

технические условия на ремонт, испытание и сдачу сложного оборудования;

теорию определения дефектов методом металлизации, дефектоскопией и травлением;

курс теоретической механики в объеме выполняемых работ.

135. Шлифовщик пьезокварцевых пластин и кристаллов

Параграф 1. Шлифовщик пьезокварцевых пластин и

кристаллов, 2-й разряд

1282. Характеристика работ:

предварительная подшлифовка граней пластин и кристаллов пьезокварца на вращающейся планшайбе;

грубое шлифование их по контуру на планетарных и эксцентриковых плоскошлифовальных станках с соблюдением параллельности сторон и проверкой размеров с помощью микрометра;

определение режима шлифования;

наклеивание пластин на плату и склеивание пластин в стопу для шлифования;

закладка пластин в кассеты, расклеивание, промывание в бензине и очистка их от мастики;

настройка и регулирование шлифовальных станков в процессе работы;

чистка и смазка шлифовальных станков;

проверка и притирка шлифовальной шайбы.

1283. Должен знать:

наименование, назначение важнейших частей и принцип действия обслуживаемого оборудования;

способы шлифования пьезокварца и последовательность операций при шлифовании;

требования, предъявляемые к шлифованию пластин пьезокварца;

способы настройки, регулирования и смазки шлифовальных станков;

способы проверки и притирки шлифовальной шайбы;

способы проверки шлифовальных пластин пьезокварца, формы и размеры пластин;

способы склеивания пластин в стопу или закладки в кассеты;

правила расклеивания стопы и промывки пластин;

правила наклеивания пластин на плату, состав мастики для склеивания пластин;

методы проверки рабочей поверхностей шайбы стеклянной линейкой;

назначение и применение контрольно-измерительных инструментов;

марки и назначение абразивных порошков;

свойства пьезокварца;

основы кристаллографии кварца в объеме выполняемой работы.

1284. Примеры работ:

1) контур текста - грубая обработка с точностью до 0,1 - 0,03 мм; склеивание заготовок в пакет; нанесение фасок; наклеивание заготовок на колодки;

2) пластины пьезокварцевые - шлифование по плоскости с допуском ± 0.01 мм на планетарных плоскошлифовальных станках.

Параграф 2. Шлифовщик пьезокварцевых пластин и кристаллов, 3-й разряд

1285. 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;

шлифования 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 угла среза пластины в специальном приспособлении и шлифование блоков пьезокварца с точностью $\pm 0,01$ мм на плоскошлифовальном станке;

контроль толщины пластин с помощью микрометра;

проверка и притирка рабочей плоскости шайбы;

контроль правильности градуирования радиоизмерительной аппаратуры в процессе ее работы;

настройка применяемой радиоаппаратуры на заданную частоту;

приготовление абразивных порошков в зависимости от вида работы.

1286. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

способы шлифования пьезокварца на вращающейся планшайбе и станках;

устройство вращающейся планшайбы и плоскошлифовальных станков;

принцип работы радиоизмерительной аппаратуры;

назначение и применение контрольно-измерительных инструментов;

формы и размеры пластин; способы и правила притирки рабочих плоскостей шайбы;

рецептуру и процесс приготовления мастики для наклеивания и склеивания пьезокварцевых пластин;

способы приготовления и восстановления абразивных порошков;

способы проверки шлифовальных пластин.

1287. 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, с контролем по толщине и замером частоты на генераторе;

3) пластины пьезокварцевые толщиной 0,2 - 0,5 мм 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 вращающейся планшайбе 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 вращающейся планшайбе;

6) пластины пьезокварцевые толщиной 0,4 мм - шлифование фасок на вращающейся планшайбе;

7) пластины пьезокварцевые толщиной 0,35 мм - шлифование по контуру и плоскостям на планетарном плоскошлифовальном станке с допуском $\pm 0,01$ мм.

Параграф 3. Шлифовщик пьезокварцевых пластин и кристаллов, 4-й разряд

1288. Характеристика работ.

шлифование вручную на вращающейся планшайбе пластин толщиной 0,2-0,3 мм по всем плоскостям и контуру с соблюдением допуска $\pm 0,002$ мм по толщине и $\pm 0,01$ мм по контуру;

шлифование фасок пьезокварцевых пластин различного сечения толщиной 0,1-0,25 мм на планшайбе с контролем углов по шаблону, угломеру и инструментальному микроскопу;

склеивание набора пластин в шаблоне по заданному углу;

шлифование и доводка пластин пьезокварца толщиной 0,3 мм и тоньше на планетарных и эксцентриковых плоскошлифовальных станках с контролем частоты (по толщине) с помощью частотоизмерительной радиоаппаратуры с соблюдением установленного для промежуточного шлифа допуска;

обработка пьезокварцевых пластин различной конфигурации средней сложности на полировальном станке с ножным приводом или на станке полуавтомате с посадкой на оптический контакт по 8-9 квалитетам;

контроль толщины пластин с помощью миниметра;

установление правильного режима шлифования и полирования;

настройка и регулирование оборудования, применяемого в процессе работы.

1289. Должен знать:

назначение, устройство, кинематику, электрические схемы и правила настройки полировальных станков;

назначение и применение контрольно-измерительных инструментов и радиоизмерительной аппаратуры;

способы настройки и регулирования оборудования;

электрические, технологические и механические свойства пьезокварца;

характер влияния различных углов фасок на электрические параметры пьезокварцевых пластин;

марки, назначение полировальных порошков, абразивных паст;

назначение, рецептуру, маркировку и процесс приготовления наклеечных и полировочных смол;

квалитеты и параметры шероховатости;

способы хранения полированных пластин;

требования, предъявляемые к полированным пластинам, и способы проверки их качества.

1290. Примеры работ:

1) пластины пьезокварцевые толщиной 0,3 мм - шлифование и доводка по плоскости и контуру с допуском по толщине $\pm 0,002$ мм и контуру $\pm 0,01$ мм;

2) пластины пьезокварцевые толщиной 0,2 мм - шлифование фасок без применения шаблонов;

3) пластины пьезокварцевые толщиной 0,3 мм - шлифование фасок по заданному углу со склейкой в шаблоне;

4) пластины пьезокварцевые толщиной 0,28 мм - тонкое шлифование на планетарном станке с контролем частоты по заданной толщине с помощью радиоприемника и соблюдением установленного допуска;

5) пластины пьезокварцевые сферические толщиной 0,2-0,3 мм - шлифование вручную с посадкой на частоту, с контролем по перекоосу и толщине, с замером частоты в генераторе (допуск $\pm 0,1$ мм - по контуру и 0,002 мм - по толщине);

6) пластины пьезокварцевые толщиной 0,04-0,3 мм - шлифовка и полировка (полиритом) с посадкой на частоту, контролем по толщине и замером в генераторе.

Параграф 4. Шлифовщик пьезокварцевых пластин и кристаллов, 5-й разряд

1291. Характеристика работ:

шлифование и доводка пьезокварцевых пластин на шлифовальных станках различных типов, включая станки с ЧПУ;

доводка пьезокварцевых пластин толщиной 0,2 мм на вращающейся планшайбе, на планетарных и эксцентриковых плоскошлифовальных станках с контролем частоты с помощью радиоаппаратуры и соблюдением допусков $\pm 0,001$ мм по толщине и $\pm 0,005$ мм по контуру;

шлифование фасок пьезокварцевых пластин различных сечений, конфигураций и толщин;

обработка пьезокварцевых пластин различной конфигурации, сложности и размеров путем полирования на полировальном станке с ножным приводом или станке-полуавтомате с посадкой на оптический контакт по 6-7 квалитетам;

изготовление эталонных и пробных стекол диаметром до 80 мм;

контроль частоты пьезокварцевых пластин с помощью частотоизмерительной аппаратуры;

текущий ремонт станка.

1292. Должен знать:

кинематику, электрические схемы и способы проверки на точность различных моделей оборудования;

конструкцию обслуживаемого оборудования;

методы и правила проверки сферических чашек;

методы контроля частоты;

способы расчета угла фасок;

способы изготовления эталонных и пробных стекол.

1293. Примеры работ:

1) пластины пьезокварцевые толщиной 0,15 мм - шлифование и доводка с допуском по толщине $\pm 0,001$ мм и по контуру $\pm 0,005$ мм на вращающейся планшайбе;

2) пластины пьезокварцевые толщиной до 100 мкм - тонкое шлифование и полирование.

Параграф 5. Шлифовщик пьезокварцевых пластин и кристаллов, 6-й разряд

1294. Характеристика работ:

шлифование, полирование пьезокварцевых пластин различной сложности с полями допусков по 1-4 качеству, а также пластин со сферической поверхностью с посадкой на оптический контакт по 1-4 качествам;

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 оптическому классу частоты с допуском 100 Гц;

сборка, эталонировка и окончательная сдача опытных образцов пластин по 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.

1295. Должен знать:

процесс шлифования пьезокварцевых пластин любой толщины, пластин со сферической поверхностью с применением оптико-механического оборудования и приспособлений, а также различных контрольно-измерительных приборов и инструментов, применяемых при шлифовании пластин в пределах большой точности;

способы изготовления пьезокварцевых пластин для эталонов и пьезорезонаторов (опытных образцов), а также полного изготовления пластин любой конфигурации;

теоретические расчеты частоты пьезокварцевых пластин в зависимости от их толщины и формы;

порядок наладки оборудования и приспособлений;

основы оптики и радиомеханики в пределах выполняемых работ;

способы повышения качества обрабатываемых пластин.

1296. Примеры работ:

1) пластины пьезокварцевые со сферической поверхностью - изготовление опытных образцов.

136. Поляризатор

Параграф 1. Поляризатор, 3-й разряд

1297. Характеристика работ:

ведение процесса поляризации шлифованных пьезокерамических изделий в специальной поляризационной установке;

промывание и крепление заготовок отожженной пьезокерамики в зажимном приспособлении;

проверка автоблокировки и правильность подключения поляризационной 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.

1298. Должен знать:

принцип и способы поляризации пьезокерамических изделий;

устройство поляризационной установки, ее контрольно-измерительных приборов и приспособлений;

методы проверки автоблокировки и правильности подключения поляризационной установки;

способы определения напряжения и проверки разрядки;

требования, предъявляемые к поляризации пьезокерамики.

1299. Примеры работ:

1) цилиндры пьезокерамические для устройств зажигания - проведение процесса поляризации;

2) элементы призматические из материала ТК-3 или ЦТБС-3 - проведение процесса поляризации.

Параграф 2. Поляризатор, 4-й разряд

1300. Характеристика работ:

ведение процесса поляризации пьезокерамических изделий различного назначения и конфигурации в высоковольтной поляризационной установке на поляризационных конвейерах, полуавтоматах и автоматах;

составление и ввод исходных и требуемых параметров поляризуемых пьезоэлементов в блок автоматики поляризационной установки;

расчет и подсоединение дополнительных сопротивлений при установке заготовок в защитном приспособлении;

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;

проверка пьезоэлементов по внешнему виду.

1301. 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 поляризационным изделиям;

способы определения полярности заполяризованных изделий;

способы оценки заполяризованности;

назначение выпускаемой продукции.

1302. Примеры работ:

1) диски пьезокерамические - поляризация на установке конвейерного типа;

2) пьезокерамические резонаторы для фильтров - поляризация на установках конвейерного типа и импульсных установках;

3) трубчатые пьезоэлементы - поляризация на полуавтомате.

137. Распиловщик водорастворимых кристаллов

Параграф 1. Распиловщик водорастворимых кристаллов, 2-й разряд

1303. Характеристика работ:

распиловка водорастворимых кристаллов, блоков и пластов на много- и однопиточных машинах с допуском по толщине $\pm 0,1$ мм;

распиловка кристаллов на пластины для затравок;

разметка водорастворимых кристаллов на пласты и блоки любой ориентировки;

приклеивание кристаллов сегнетовой соли или фосфата аммония к кристаллодержателю расплавленной сегнетовой солью;

установка кристаллов, блоков и пластов на много- и однопиточных машинах; ориентирование кристаллов по отношению к граням на машине с помощью специальных приспособлений;

склеивание 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 гребенок и роликов;

чистка и смазка машин;

сбор отходов кристаллов и растворов сегнетовой соли.

1304. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования;

процесс распиловки водорастворимых кристаллов;

назначение и правила применения контрольно-измерительных инструментов;

правила обращения с кристаллами и хранения их;

основные свойства водорастворимых кристаллов;

формы, назначение и расположение граней кристаллов и кристаллических осей;

углы 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.

1305. 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 водорастворимые - распиловка на многопиточной машине под углом среза 45° с допуском ± 10 ;

3) кристаллы сегнетовой соли - распиловка на многопиточной машине с допуском ± 20 .

Параграф 2. Распиловщик водорастворимых кристаллов, 3-й разряд

1306. Характеристика работ:

распиловка кристаллов и пластов на пластины и блоки на много- и однопиточных машинах по сложным срезам (срез Z).

распиловка шлифованных блоков на многопиточной машине на пластины с допуском ± 30 мин. по углу среза и $\pm 0,05$ мм по толщине.

распиловка заготовок круглой формы по всем срезам.

опиловка пластов на односторонней машине.

1307. Должен знать:

устройство распиловочных машин;

методы ориентирования и разметки всех срезов относительно граней и осей кристаллов;

способы наладки распиловочной машины;

устройство универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов;

основные физические и химические свойства водорастворимых кристаллов.

138. Шлифовщик водорастворимых кристаллов

Параграф 1. Шлифовщик водорастворимых кристаллов, 1-й разряд

1308. 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.

1309. Должен знать:

основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования, наименование и назначение его важнейших частей;

назначение и применение измерительных инструментов 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.

Параграф 2. Шлифовщик водорастворимых кристаллов, 2-й разряд

1310. Характеристика работ:

грубое шлифование пластин водорастворимых кристаллов с допуском $\pm 0,01$ мм по толщине на специальных шлифовальных станках вручную или на специальном приспособлении с концевыми мерами длины (с соблюдением параллельности сторон и проверкой размеров микрометром);

подшлифовка грани кристалла полной формы под угольник;

шлифование 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;

установление правильного режима шлифования;

протирка пластин тканью;

настройка и регулирование шлифовальных станков в процессе работы, их чистка и смазка.

1311. Должен знать:

принцип действия обслуживаемого оборудования;

устройство шлифовальных станков;

способы шлифования пластин и последовательность операций при шлифовании;

назначение и применение контрольно-измерительных инструментов;

форму и размеры пластин; устройство приспособлений для шлифования водорастворимых кристаллов;

методы проверки и притирки шлифовального стекла и притирочных плит;

способы настройки, регулирования и смазки шлифовальных станков;

способы проверки шлифовальных пластин;

физические, механические и химические свойства водорастворимых кристаллов;

марки и назначение стеклянных притирочных плит.

Параграф 3. Шлифовщик водорастворимых кристаллов, 3-й разряд

1312. Характеристика работ:

шлифование пластин водорастворимых кристаллов отмученными микрошлифпорошками с допуском по толщине $\pm 0,003$ мм и плоскопараллельности $\pm 0,01$ мм на специальных шлифовальных станках или вручную с проверкой размеров оптиметром и микрокатором (микрометром);

шлифование блоков под угольник с допуском по толщине $\pm 0,01$ мм с замером микрометром;

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 с отмученным шлифпорошком с керосеном с допуском по высоте и толщине от 0,5 до 0,1 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 поверхностей фольгой;
 наклеивание номерков;
 промывание пластин в керосине и протирка тканью;
 шлифование стеклянных притирочных плит.

1313. Должен знать:

устройство и способы подналадки обслуживаемого оборудования;

методы шлифования пьезопакетов, способы снятия фасок и доводки пьезопакетов;

методы подтравливания пластин на влажном полотне;

способы применения и назначения контрольно-измерительных приборов;

форму и размеры пьезопакетов;

методы пайки электродов, металлизации поверхности сусальным серебром;

требования, предъявляемые к шлифованию пьезопакетов;

способы проверки шлифовальных пакетов.

Приложение
 к Единому тарифно-квалификационному
 справочнику работ и профессий рабочих
 (выпуск 20)

Алфавитный указатель профессий рабочих

| № п/п | Наименование профессий | Диапазон разрядов | Страница | № части |
|-------|---|-------------------|----------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Аквадировщик | 3-4 | 411 | 2 |
| 2. | Алундировщик | 2-5 | 412 | 2 |
| 3. | Аппаратчик | 2-6 | 340 | 2 |
| 4. | Аппаратчик восстановления полупроводниковых материалов | 3-5 | 212 | 1 |
| 5. | Аппаратчик по выращиванию монокристаллов и лент | 3-6 | 214 | 1 |
| 6. | Аппаратчик по обслуживанию рекуператоров и систем охлаждения | 4-5 | 185 | 1 |
| 7. | Аппаратчик по получению высокочистых материалов для полупроводникового производства | 3-5 | 217 | 1 |
| 8. | Аппаратчик по производству и химической очистке полупроводниковых материалов | 3-6 | 186 | 1 |
| 9. | Аппаратчик по химической обработке полупроводниковых материалов | 2-4 | 220 | 1 |
| 10. | Аппаратчик деионизации | 2-4 | 3 | 1 |
| 11. | Аппаратчик по регенерации селена | 2-4 | 343 | 2 |
| 12. | Аппаратчик по регенерации серы | 2 | 344 | 2 |
| 13. | Аппаратчик-сернильщик | 2-3 | 345 | 2 |
| 14. | Вальцовщик керамической пленки | 1-3 | 315 | 2 |
| 15. | Варщик селена | 2-4 | 345 | 2 |

| | | | | |
|-----|---|-----|-----|---|
| 16. | Галтовщик | 1-4 | 4 | 1 |
| 17. | Графитировщик | 2-3 | 6 | 1 |
| 18. | Заварщик изоляторов | 2-3 | 306 | 2 |
| 19. | Заварщик на высокочастотном индукторе | 2-6 | 364 | 2 |
| 20. | Заварщик полупроводниковых приборов | 2-4 | 231 | 1 |
| 21. | Заварщик электровакуумных приборов | 2-5 | 367 | 2 |
| 22. | Заготовщик | 2-3 | 307 | 2 |
| 23. | Заготовщик газопоглотителя | 2-4 | 416 | 2 |
| 24. | Заготовщик деталей электровакуумных приборов | 1-4 | 372 | 2 |
| 25. | Заготовщик химических полуфабрикатов | 2-5 | 7 | 1 |
| 26. | Заливщик компаундами | 2-4 | 10 | 1 |
| 27. | Заливщик цоколей | 2 | 379 | 2 |
| 28. | Зарядчик автоклавов | 1-4 | 453 | 2 |
| 29. | Зачистщик | 1-4 | 276 | 2 |
| 30. | Измеритель магнитных свойств | 2-6 | 441 | 2 |
| 31. | Измеритель электрофизических параметров изделий электронной техники | 2-5 | 17 | 1 |
| 32. | Испытатель вакуумных покрытий | 2-4 | 346 | 2 |
| 33. | Испытатель деталей и приборов | 2-6 | 25 | 1 |
| 34. | Испытатель селенового производства | 2-5 | 348 | 2 |
| 35. | Калибровщик магнитопроводов и слюды | 2-4 | 43 | 1 |
| 36. | Калибровщик-прецизионист в производстве масок цветных кинескопов | 5 | 380 | 2 |
| 37. | Карбидировщик | 3-4 | 418 | 2 |
| 38. | Карбонизатор | 2-4 | 419 | 2 |
| 39. | Катализаторщик | 2 | 281 | 2 |
| 40. | Клейщик-опрессовщик | 2-3 | 351 | 2 |
| 41. | Комплектовщик изделий электронной техники | 2-4 | 44 | 1 |
| 42. | Контролер деталей и приборов | 2-6 | 47 | 1 |
| 43. | Контролер режимов работы технологического оборудования | 4-6 | 63 | 1 |
| 44. | Координатографист прецизионной фотолитографии | 1-5 | 233 | 1 |
| 45. | Литейщик радиокерамики и ферритов | 2-5 | 317 | 2 |
| 46. | Люминофорщик-экранировщик | 2-6 | 421 | 2 |
| 47. | Магнетировщик-вакуумщик | 2-3 | 425 | 2 |
| 48. | Маркировщик деталей и приборов | 1-4 | 66 | 1 |
| 49. | Матировщик-вакуумщик | 2-3 | 426 | 2 |
| 50. | Мойщик колб с применением кислотных растворов | 2-4 | 427 | 2 |
| 51. | Монтажник микромодулей | 2-4 | 266 | 1 |
| 52. | Монтажник селеновых выпрямителей | 2-3 | 352 | 2 |
| 53. | Монтажник-установщик внешней арматуры | 3-5 | 392 | 2 |
| 54. | Монтажник электровакуумных приборов | 2-6 | 380 | 2 |
| 55. | Монтажник элементов памяти на ферритах | 2-6 | 321 | 2 |

| | | | | |
|-----|--|-----|-----|---|
| 56. | Навивщик магнитопроводов | 3-5 | 282 | 2 |
| 57. | Наклейщик заготовок | 1-4 | 70 | 1 |
| 58. | Наладчик автоматов сварки выводов | 4-6 | 395 | 2 |
| 59. | Наладчик - монтажник испытательного оборудования | 3-8 | 73 | 1 |
| 60. | Наладчик технологического оборудования | 2-8 | 88 | 1 |
| 61. | Намотчик резисторов, секций конденсаторов, спиралей и сеток | 1-5 | 106 | 1 |
| 62. | Настройщик приборов электронной техники | 2-6 | 110 | 1 |
| 63. | Обжигальщик ламп | 2 | 397 | 2 |
| 64. | Обжигальщик радиокерамики, пьезокерамики и ферритов | 2-5 | 325 | 2 |
| 65. | Обогатитель микропорошков | 2-3 | 117 | 1 |
| 66. | Окрасчик приборов и деталей | 1-4 | 119 | 1 |
| 67. | Оксидировщик-вакуумщик | 2-5 | 429 | 2 |
| 68. | Оператор вакуумно-напылительных процессов | 2-7 | 237 | 1 |
| 69. | Оператор диффузионных процессов | 2-7 | 242 | 1 |
| 70. | Оператор микросварки | 4-6 | 254 | 1 |
| 71. | Оператор-намазчик | 2-3 | 303 | 2 |
| 72. | Оператор-нарезчик | 2-4 | 301 | 2 |
| 73. | Оператор плазмохимических процессов | 4-7 | 250 | 1 |
| 74. | Оператор по выращиванию кристаллов пьезокварца | 2-5 | 456 | 2 |
| 75. | Оператор по защитным покрытиям в производстве масок цветных кинескопов | 4 | 397 | 2 |
| 76. | Оператор по нанесению газопоглотителя | 2-4 | 433 | 2 |
| 77. | Оператор по наращиванию эпитаксиальных слоев | 3-6 | 247 | 1 |
| 78. | Оператор прецизионной резки | 2-6 | 124 | 1 |
| 79. | Оператор прецизионной фотолитографии | 2-7 | 129 | 1 |
| 80. | Оператор термосоединений | 3-4 | 256 | 1 |
| 81. | Оператор установок пескоструйной очистки | 2-4 | 137 | 1 |
| 82. | Оператор элионных процессов | 4-6 | 257 | 1 |
| 83. | Оптик элементов квантовых приборов | 2-7 | 268 | 1 |
| 84. | Отжигальщик-вакуумщик | 2-5 | 435 | 2 |
| 85. | Откачник-вакуумщик | 2-6 | 398 | 2 |
| 86. | Отливщик магнитов на печах-кристаллизаторах | 2-4 | 446 | 2 |
| 87. | Паяльщик радиодеталей | 1-3 | 284 | 2 |
| 88. | Плавильщик-литейщик прецизионных сплавов | 2-6 | 221 | 1 |
| 89. | Плавильщик циклонной установки | 4-6 | 225 | 1 |
| 90. | Плавильщик шпооплава и висмута | 2-4 | 353 | 2 |
| 91. | Полимеризаторщик | 2-3 | 311 | 2 |
| 92. | Поляризатор | 3-4 | 468 | 2 |
| 93. | Прессовщик изделий электронной техники | 1-4 | 139 | 1 |
| 94. | Приготовитель шихты полупроводниковых материалов | 2-5 | 226 | 1 |
| 95. | Приготовитель растворов и смесей | 1-4 | 288 | 2 |
| 96. | Промывщик деталей и узлов | 1-4 | 147 | 1 |

| | | | | |
|------|---|-----|-----|---|
| 97. | Пропитчик | 1-4 | 153 | 1 |
| 98. | Протирщик электровакуумных приборов | 1-3 | 404 | 2 |
| 99. | Разметчик пьезокварцевого сырья | 3-5 | 459 | 2 |
| 100. | Распиловщик водорастворимых кристаллов | 2-3 | 470 | 2 |
| 101. | Распылитель газопоглотителя | 3 | 406 | 2 |
| 102. | Резчик в производстве изделий электронной техники | 2-5 | 157 | 1 |
| 103. | Резчик радиокерамики и ферритов | 1-3 | 333 | 2 |
| 104. | Рентгенгонометрист | 2-5 | 159 | 1 |
| 105. | Рентгеномеханик | 4-6 | 163 | 1 |
| 106. | Ретушер прецизионной фотолитографии | 1-5 | 165 | 1 |
| 107. | Сборщик выпрямителей | 2-3 | 355 | 2 |
| 108. | Сварщик выпрямителей | 3-4 | 168 | 2 |
| 109. | Сборщик изделий электронной техники | 1-6 | 142 | 1 |
| 110. | Сборщик-монтажник в производстве цветных кинескопов | 3-6 | 406 | 2 |
| 111. | Сборщик-настройщик магнитных систем | 2-6 | 448 | 2 |
| 112. | Сборщик радиодеталей | 1-4 | 293 | 2 |
| 113. | Скрайбировщик пластин | 3-4 | 259 | 1 |
| 114. | Слесарь-опрессовщик | 2-5 | 460 | 2 |
| 115. | Сортировщик изделий, сырья и материалов | 1-4 | 177 | 1 |
| 116. | Сушильщик деталей и приборов | 1-3 | 182 | 1 |
| 117. | Термист купроксных и селеновых выпрямителей | 1-4 | 357 | 2 |
| 118. | Термист нафталиновых печей | 2 | 359 | 2 |
| 119. | Травильщик купроксных выпрямительных элементов | 3 | 360 | 2 |
| 120. | Травильщик прецизионного травления | 2-6 | 185 | 1 |
| 121. | Травильщик радиокерамики | 2-3 | 336 | 2 |
| 122. | Травильщик фольги | 2-3 | 312 | 2 |
| 123. | Тренировщик радиодеталей | 1-3 | 299 | 2 |
| 124. | Формовщик анодов | 3 | 313 | 2 |
| 125. | Формовщик радиокерамики | 2-5 | 336 | 2 |
| 126. | Формовщик селеновых элементов | 2-4 | 360 | 2 |
| 127. | Формовщик фольги | 2-3 | 314 | 2 |
| 128. | Фотограф прецизионной фотолитографии | 3-6 | 261 | 1 |
| 129. | Цоколевщик | 1-4 | 195 | 1 |
| 130. | Шлифовщик водорастворимых кристаллов | 1-3 | 471 | 2 |
| 131. | Шлифовщик изделий электронной техники | 1-6 | 198 | 1 |
| 132. | Шлифовщик пьезокварцевых пластин и кристаллов | 2-6 | 463 | 2 |
| 133. | Шлифовщик-полировщик по прецизионной обработке полупроводниковых материалов | 2-6 | 227 | 1 |
| 134. | Шоопиравщик элементов | 3-5 | 362 | 2 |
| 135. | Штамповщик ножек | 2-4 | 409 | 2 |
| 136. | Эмалировщик резисторов | 2-4 | 304 | 2 |
| 137. | Эмульсировщик прецизионной фотолитографии | 2-4 | 264 | 1 |

| | | | | |
|------|-------------------------------|-----|-----|---|
| 138. | Юстировщик деталей и приборов | 2-7 | 207 | 1 |
|------|-------------------------------|-----|-----|---|

© 2012. РГП на ПХВ «Институт законодательства и правовой информации Республики Казахстан»
Министерства юстиции Республики Казахстан