

**Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (выпуск 65)**

Приказ Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 27 марта 2020 года № 112. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 1 апреля 2020 года № 20250

      В соответствии с подпунктом 16-1) статьи 16 Трудового кодекса Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года ПРИКАЗЫВАЮ:

      1. Утвердить Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (выпуск 65) согласно приложению к настоящему приказу.

      2. Департаменту труда и социального партнерства Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан в установленном законодательством порядке обеспечить:

      1) государственную регистрацию настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан;

      2) размещение настоящего приказа на интернет-ресурсе Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан после его официального опубликования;

      3) в течение десяти рабочих дней после государственной регистрации настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан представление в Департамент юридической службы Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан сведений об исполнении мероприятий, предусмотренных подпунктами 1) и 2) настоящего пункта.

      3. Признать утратившим силу приказ Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 8 января 2013 года № 9-ө-м "Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (выпуск 65)" (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 8295, опубликован 24 октября 2013 года в газете "Юридическая газета" № 159 (2534)).

      4. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на вице-министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан Сарбасова А.А.

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

|  |  |
| --- | --- |
| *Министр труда и социальной* *защиты населения* *Республики Казахстан* | *Б. Нурымбетов* |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Приложение к приказу Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 27 марта 2020 года № 112 |

**Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (выпуск 65)**

**Глава 1. Введение**

      1. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (выпуск 65) (далее – ЕТКС (выпуск 65)) содержит работы по оптико-механическому производству.

      2. ЕТКС (выпуск 65) разработан Министерством труда и социальной защиты населения Республики Казахстан.

      3. Тарифно-квалификационные характеристики применяются при тарификации работ и присвоении квалификационных разрядов рабочим в организациях независимо от формы их собственности и организационно-правовых форм, где имеются производства и виды работ, указанные в настоящем ЕТКС (выпуск 65).

**Глава 2. Тарифно-квалификационные характеристики профессий рабочих по разрядам на работы по оптико-механическому производству**

**Параграф 1. Лаборант по обработке аэрофотопленок, 2 разряд**

      4. Характеристика работ:

      составление фоторастворов по заданным рецептам;

      взвешивание и растворение реактивов;

      определение температуры растворов;

      определение времени проявления для получения необходимой контрастности и плотности негативов, проявление аэрофотопленок, осциллограмм, пленки "ПТЗ", зарядка кассет и пеналов "АФА", осциллографов, фотокамер;

      работа на фотоувеличителях и копировальных приборах;

      сушка фильмов на автоматических приборах ускоренной сушки фильмов.

      5. Должен знать:

      правила обращения с химикатами и фотоматериалами;

      основные сведения по фотопроцессам;

      назначение и принцип работы оптических измерительных приборов.

**Параграф 2. Лаборант по обработке аэрофотопленок, 3 разряд**

      6. Характеристика работ:

      фотообработка и печатание простых и средней сложности аэрофотопленок в процессе лабораторных испытаний "АФА";

      расчет неравномерности экспонирования, пересчет эффективности выдержек по всем контрольно-юстировочным приборам;

      подбор необходимых реактивов для проявления фотоматериалов;

      фотоиспытания всех применяемых кинофотоаппаратов;

      расшифровка пленок;

      определение разрешающей способности фотоаппаратов и объективов, идущих в комплект и подгонка комплекта объективов;

      проведение фотографических испытаний "АФА" на светонепроницаемость и сенситометрического контроля фотообработки по эталонной сенситограмме;

      визуальный контроль фотообработки (при фотографировании фильмов в нормальных условиях);

      фотообработка фильмов на автоматическом проявительном приборе типа "АМПП-4";

      измерение фокусных расстояний применяемых приборов на оптической скамье с полным расчетом их;

      проверка работоспособности контрольно-юстировочных приборов методом коллимации.

      7. Должен знать:

      устройство, назначение и принцип работы коллиматоров, зрительных труб, микроскопов, увеличителей и иных оптических приборов;

      устройство и работу приборов типов "ПУСФ-8" и "АМПП-4";

      правила пользования расчетными формулами и таблицами при установлении режимов проявления аэрофотопленки различной длины до заданных характеристик (плотности негативов, плотности вуали, коэффициента контрастности).

**Параграф 3. Лаборант по обработке аэрофотопленок, 4 разряд**

      8. Характеристика работ:

      фотообработка сложных аэрофотопленок в процессе лабораторных испытаний "АФА" и проявление их до заданных характеристик;

      тарировка шкалы чувствительности регистрирующих устройств;

      изготовление эталонных сенситограмм;

      определение разрешающей способности "АФА" по двум диагоналям, в плоскости наихудшего сечения, в центре кадра и по полю снимка с применением глубинных мир и с учетом поправок на температуру;

      фокусировка объективов, проверка оптической скамьи при помощи автоколлимации, настройка зрительных труб;

      нивелира в параллельных оптических труб;

      определение оптимального времени фотообработки аэрофотопленок до заданных характеристик путем графического построения семейства кривых на сенситометрическом бланке;

      проведение сенситометрических испытаний аэрофотоматериалов.

      9. Должен знать:

      устройство, назначение и принцип работы оптической скамьи;

      устройство и конструктивные особенности "АФА";

      свойства и особенности различных марок кинофотопленок, фотобумаги.

**Параграф 4. Лаборант по обработке аэрофотопленок, 5 разряд**

      10. Характеристика работ:

      фотообработка особо сложных аэрофотопленок;

      юстировка приборов аэрофотолабораторного оборудования при проведении контрольно-механических испытаний на взлет, посадку, вибротряску, влажность при температурах от "– 60" до "+60оС";

      определение разрешающей способности "АФА" в термобарокамере с применением сенситометрического или визуального контроля, а также на вертикальных коллиматорах с пультами управления;

      определение выдержек затворов на катодном осциллографе;

      измерение радиальных мир на микроскопе;

      проведение замеров плотности на микрофотометре;

      фотообработка цветных и спектрозональных аэрофотопленок.

      11. Должен знать:

      устройство, назначение и принцип действия обслуживаемого оборудования (сенситометра, денситометра, люксметра, проявочной машины "8ЗП-1");

      конструктивные особенности приборов аэрофотолабораторного оборудования и "AФА".

**Параграф 5. Изготовитель светофильтров и поляроидов, 1 разряд**

      12. Характеристика работ:

      изготовление вручную просмоленных прокладок для блокирования оптических деталей;

      нарезка заготовок из ткани и бумаги;

      подогрев смолы и визуальное определение ее вязкости;

      пропитка заготовок смолой и удаление излишков смолы;

      сушка просмоленных прокладок.

      13. Должен знать:

      марки, сорта и свойства смол и материалов, используемых для приготовления прокладок;

      способы пропитки материалов;

      температурный режим подогрева смолы и методы определения ее вязкости.

**Параграф 6. Изготовитель светофильтров и поляроидов, 2 разряд**

      14. Характеристика работ:

      изготовление поляроидных и желатиновых пленок, а также просмоленных прокладок для блокирования оптических деталей на пропиточной машине или на автомате;

      взвешивание материалов, необходимых для приготовления растворов, фильтрация и заливка растворов на стекло нивелировочного столика;

      сушка и снятие пленки со стекла;

      чистка стекла и выставление его по уровню перед нанесением раствора;

      заправка пропиточной машины или автомата смолой и материалом;

      наладка оборудования для пропитки;

      визуальный контроль качества пропитки;

      вырубка прокладок из пропитанного смолой материала и укладка их в тару.

      15. Должен знать:

      назначение, основные свойства и сорта компонентов раствора;

      приемы приготовления растворов и заливка его на стекло;

      назначение, устройство, способы установки нивелировочных столиков;

      применение поляроидных и желатиновых пленок;

      назначение и принцип работы камер увлажнения, ионидирования и растяжной машины;

      марки и свойства применяемых клеев;

      устройство, принцип работы и наладку пропиточной машины или автомата для изготовления просмоленных материалов;

      температурный режим подогрева валков пропиточной машины;

      приемы регулирования толщины пропитываемых материалов;

      методы рационального расхода материалов.

      16. Примеры работ:

      1) поляроиды и светофильтры – расклейка и промывка защитных стекол;

      2) светофильтры желатиновые диаметром свыше 15 до 50 миллиметра – полное изготовление.

**Параграф 7. Изготовитель светофильтров и поляроидов, 3 разряд**

      17. Характеристика работ:

      изготовление поляроидных и желатиновых пленок и склейка поляроидов и светофильтров средней сложности;

      увлажнение и ионидирование пленок "ППВ" и "УФ";

      вытяжка пленок "ИК", "УФ", "ППВ" и двулучепреломляющей вручную или на растяжной машине;

      обработка "УФ" пленки в дубящем растворе;

      наблюдение за работой камер увлажнения, ионидирования и растяжной машины;

      выбор режимов работы и наладка оборудования;

      отрезка и нарезка пленок;

      контроль пленок "ИК", "УФ", "ППВ" и желатиновой на пропускание света и отбор годных пленок;

      раскрой, протирка, мойка, крашение и сушка пленки специального назначения.

      18. Должен знать:

      устройство, правила выбора режимов и наладки применяемого оборудования;

      назначение и принцип работы применяемых контрольно-измерительных приборов;

      технические условия на изготовление пленок и их химический состав;

      способы контроля пленок и определение пригодности применяемых клеев.

      19. Примеры работ:

      1) поляроиды диаметром свыше 10 до 150 миллиметров – полное изготовление;

      2) светофильтры желатиновые диаметром до 15 и свыше 50 миллиметров – полное изготовление;

      3) светофильтры поливиниловые с ацетатными пленками размером до 150 х 170 миллиметра – полное изготовление;

      4) светофильтры поляризационные и комбинированные диаметром свыше 12 до 100 миллиметра – полное изготовление.

**Параграф 8. Изготовитель светофильтров и поляроидов, 4 разряд**

      20. Характеристика работ:

      изготовление сложных поляроидов и светофильтров;

      контроль пленок "ППВ" и двулучепреломляющей на разрешающую способность;

      контроль гашения у "ИК" пленок, разности хода у двулучепреломляющих и ориентации у поливиниловых пленок;

      вторичная вытяжка пленок для получения лучших оптических характеристик;

      настройка оптических контрольно-измерительных приборов.

      21. Должен знать:

      устройство и способы настройки применяемых контрольно-измерительных приборов;

      технические требования к поляроидам и светофильтрам;

      химический состав применяемых клеев, процентное содержание красителей в пленках и влияние их на оптические свойства пленок.

      22. Примеры работ:

      1) клинья переменной плотности – полное изготовление;

      2) поляроиды диаметром до 10 миллиметра и свыше 150 миллиметра – полное изготовление;

      3) светофильтры поливиниловые с ацетатными пленками размером свыше 150 х 170 миллиметра – полное изготовление;

      4) светофильтры поляризационные и комбинированные диаметром до 12 и свыше 100 миллиметра – полное изготовление.

**Параграф 9. Оператор по нанесению просветляющих и защитных покрытий, 2 разряд**

      23. Характеристика работ:

      ведение процесса нанесения однословного просветляющего покрытия на плоские и сферические детали с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 миллиметра, с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 2 или длины просветляемой поверхности к ширине до 2 на станках просветления;

      установка и закрепление оптических деталей на станке;

      промывка и обезжиривание посуды для просветляющей жидкости, обезжиривание оптических деталей;

      установка режима работы станка согласно технологическому процессу;

      укладка просветленных деталей в тару, загрузка в термошкаф и сушка;

      нанесение методом окунания защитного покрытия от плесени на оптические детали раствором винилтрихлорсилана и уксуснокислой ртути под руководством оператора более высокой квалификации;

      приготовление раствора винилтрихлорсилана в толуоле и раствора уксуснокислой ртути в метаноле;

      взвешивание и отмеривание исходных материалов, необходимых для приготовления растворов.

      24. Должен знать:

      принцип работы станков типа "СП-15М" и "СП-15СМ" и приспособлений;

      методы промывки и обезжиривания посуды для растворов и определение ее нейтральности с помощью химического индикатора;

      марки и сорта оптических стекол;

      обозначение защитных покрытий;

      основные свойства применяемых материалов;

      способы приготовления растворов, подготовки и термообработки деталей для нанесения защитного покрытия от плесени на оптические детали раствором винилтрихлорсилана и уксуснокислой ртути;

      назначение термостата;

      технические условия на чистоту и качество наносимых покрытий.

**Параграф 10. Оператор по нанесению просветляющих и защитных покрытий, 3 разряд**

      25. Характеристика работ:

      ведение процесса нанесения однослойных и двухслойных просветляющих покрытий на плоские и сферические детали с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,8 до 2 или с отношением длины просветляемой поверхности к ширине свыше 2 до 3, на детали с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 2 или с отношением длины просветляемой поверхности к ширине до 2 на станках просветления;

      подбор колец и планшайб для установки и закрепления деталей;

      визуальный контроль покрытий на цвет, прочность и равномерность интерференционного слоя;

      нанесение методом окунания защитного покрытия от плесени на детали раствором винилтрихлорсилана и уксуснокислой ртути;

      приготовление раствора винилтрихлорсилана в толуоле и раствора уксуснокислой ртути в метаноле для нанесения защитных покрытий от плесени;

      корректировка растворов в процессе работы;

      подбор приспособлений для оптических деталей, подлежащих нанесению защитного покрытия от плесени;

      контроль качества защитного покрытия;

      приготовление раствора при ослабленном режиме.

      26. Должен знать:

      устройство станков типа "СП-191", "СП-15СМ";

      методы подбора режимов просветления;

      метод просветления деталей травлением в кислотах;

      правила пользования психрометром и тахометром;

      устройство термостата и терморегулятора;

      контроль и регулирование режима работы нагревательных устройств;

      расчет корректировки винилтрихлорсилана в толуольном растворе;

      приемы нанесения защитной пленки по ослабленному режиму для деталей с покрытиями из раствора алюминия с последующим покрытием бакелитовым лаком с наполнителем или покрытие азотнокислым серебром деталей химически неустойчивых, цветных стекол, сборок сложной конфигурации;

      физико-химические свойства оптического стекла.

**Параграф 11. Оператор по нанесению просветляющих и защитных покрытий, 4 разряд**

      27. Характеристика работ:

      ведение процесса нанесения на станках просветления одно-двух- и трехслойных просветляющих покрытий на плоские и сферические детали с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,5 до 0,8 или отношением длины просветляемой поверхности к ширине свыше 3 до 4 на детали с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,65 до 2 или с отношением просветляемой поверхности к ширине свыше 2 до 4, на детали с размером большей стороны или диаметра свыше 100 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,5 или с отношением длины просветляемой поверхности к ширине до 4;

      просветление деталей с длиной волны до 450 и свыше 640 нанометров на станках;

      определение коэффициента пропускания и отражения света на приборах;

      нанесение светоделительного слоя (титанирование) и пленок на детали с размером большей стороны или диаметра свыше 100 миллиметра с кремне-восковой защитой методом травления в кислотах;

      защита просветляющей пленки от механических, физико-химических и температурных воздействий путем покрытия силиконовой пленкой;

      контроль толщины пленочного покрытия на рефлексометре;

      нанесение методом окунания защитного покрытия из приготовленных растворов диметилдиэтоксисилона и диметилдихлорсилана на оптические детали из налетоопасных сортов стекол, а также на детали с ранее нанесенными покрытиями;

      приготовление ванны для воскирования, камер увлажнения и гидрофибизации;

      проверка качества просветляющих пленок;

      нанесение на детали защитного покрытия воска от влаги;

      контроль качества защиты;

      приготовление раствора уксуснокислой ртути в метиловом спирте для нанесения защитной пленки из раствора диметилдиэтоксисилона;

      корректировка раствора в процессе работы.

      28. Должен знать:

      наладку станков типа "СП-15М", "СП-15СМ", "СП-300", "СП-100" и приспособлений;

      виды, методы нанесения и проверку качества защитных покрытий;

      основные законы отражения, преломления и интерференции света;

      основные сведения о дисперсии света;

      устройство специальных печей для сушки просветленных деталей;

      правила проверки толщины пленочного покрытия на рефлексометре;

      классификацию стекол по химической устойчивости;

      обозначение и назначение защитных покрытий из воска;

      пригодность рабочих растворов и ванны воскирования;

      максимальный разрыв между операциями;

      влажность рабочего помещения.

**Параграф 12. Оператор по нанесению просветляющих и защитных покрытий, 5 разряд**

      29. Характеристика работ:

      ведение процесса нанесения на станках просветления многослойных просветляющих покрытий на различные по форме детали с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру до 0,5 или отношением длины просветляемой поверхности к ширине свыше 4 на детали с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру до 0,65 или с отношением длины просветляемой поверхности к ширине свыше 4 деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 100 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру до 0,5 или с отношением длины просветляемой поверхности к ширине свыше 4.

      30. Должен знать:

      методы нанесения многослойных просветляющих покрытий;

      последовательность изменения интерференционных цветов в процессе просветления;

      коэффициенты отражения света от просветленной к непросветленной поверхностей в зависимости от марки стекла;

      устройство и настройку приборов для определения коэффициентов отражения к пропускания света;

      определение режимов вращения детали и концентрации просветляющих растворов в зависимости от размеров детали и длины волны.

**Параграф 13. Оператор по вытяжке световодов, 2 разряд**

      31. Характеристика работ:

      вытяжка многожильных и сверхмногожильных световодов;

      наблюдение за работой оборудования и показаниями приборов;

      контроль диаметра и длины получаемых световодов;

      ведение записей в технологическом журнале;

      участие в текущем ремонте и монтаже оборудования.

      32. Должен знать:

      назначение и принцип работы обслуживаемого оборудования;

      марки заготовочного стекла;

      основные свойства оптического отекла и световодов;

      устройство простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента.

**Параграф 14. Оператор по вытяжке световодов, 3 разряд**

      33. Характеристика работ:

      вытяжка одножильных световодов с одной защитной оболочкой из расплава стекол или из комплекта "штабик-трубка";

      заправка заготовок стекла в подающий механизм и загрузка их в сосуд электропечи;

      закрепление в цангу пакета световодов или комплекта "штабик-трубка"и выверка их положения относительно вытяжного механизма;

      контроль геометрических размеров оболочки и жилы световодов с помощью микроскопа;

      установление режимов работы оборудования для перетяжки и вытяжки световодов согласно технологическому процессу.

      34. Должен знать:

      устройство установок для вытяжки и перетяжки световодов;

      основные законы электротехники;

      технические условия на световоды;

      устройство и правила настройки микроскопа.

**Параграф 15. Оператор по вытяжке световодов, 4 разряд**

      35. Характеристика работ:

      вытяжка одножильных световодов с двойной оболочкой из расплава стекол;

      регулирование температуры нагрева электропечи, скорости подачи и уровня стекломассы в плавильном сосуде;

      установка платинового клапана и термопар;

      промывка плавильного сосуда стекломассой;

      регулирование подачи охлаждающей воды в холодильник;

      контроль качества получаемых световодов.

      36. Должен знать:

      устройство уровнемеров стекломассы;

      правила установки термопар;

      химический состав оптических стекол различных марок;

      правила подачи охлаждающей воды в холодильник;

      устройство сложных контрольно-измерительных приборов и инструментов;

      электротехнику в объеме выполняемых работ.

**Параграф 16. Оператор по вытяжке световодов, 5 разряд**

      37. Характеристика работ:

      вытяжка трубок-оболочек из заготовочного стекла для комплекта "штабик-трубка";

      установка и выверка положения тигля относительно печи и вытяжного механизма;

      подбор и установка фильеры;

      устранение мелких неисправностей подающего механизма и патрубков загрузки расплава стекол;

      установка отсекателя световодов;

      расчет необходимого количества защитных элементов и установка их на кварцевый тигель;

      контроль толщины трубок-оболочек на специальной установке.

      38. Должен знать:

      устройство установок для вытяжки трубок-оболочек;

      устройство специальной установки для контроля толщины трубок-оболочек;

      электрическую схему электропечи и высокоточных регуляторов температуры.

**Параграф 17. Оператор по вытяжке световодов, 6 разряд**

      39. Характеристика работ:

      вытяжка специальных, редко повторяющихся и экспериментальных световодов;

      подготовка и проведение опытных работ по совершенствованию технологии получения световодов, включая наладку технологического оборудования;

      сборка и отладка электропечи;

      руководство по проведению ремонта электропечи.

      40. Должен знать:

      конструкцию и правила наладки вытяжных установок различных типов;

      порядок и правила сборки электропечи;

      способы и приемы центрирования стеклоплавильного сосуда и пакета световодов относительно печи и вытяжного механизма;

      правила выбора оптимальных режимов работы оборудования в зависимости от свойств заготовочного стекла.

**Параграф 18. Оператор по выращиванию кристаллов, 2 разряд**

      41. Характеристика работ:

      выращивание простых оптических кристаллов открытым способом;

      подготовка сырья, взвешивание шихты и засыпка в тигель;

      приготовление затравки и установка ее в кристаллодержатель;

      установка тигля в печь;

      получение расплава из шихты;

      наблюдение за режимом работы нагревательных печей и за системой входящего охлаждения по показаниям приборов;

      остановка работы печей, разгрузка;

      слив загрязненного расплава и отмывка тиглей растворами кислот.

      42. Должен знать:

      физическую сущность процесса выращивания кристаллов открытым способом;

      правила приготовления шихты и затравки;

      устройство и принцип работы электропечей для выращивания кристаллов в атмосфере и печей грубого отжига кристаллов;

      устройство и принцип работы станка "СВК-I";

      виды кристаллов и кристаллических веществ;

      способы хранения реактивов и готовых кристаллов.

      43. Пример работы:

      кристаллы фтористого лития диаметром до 180 миллиметров – выращивание методом "Киропулоса".

**Параграф 19. Оператор по выращиванию кристаллов, 3 разряд**

      44. Характеристика работ:

      выращивание оптических кристаллов средней сложности открытым способом, в вакууме и вакуум-компрессионных печах;

      выбор и установление теплового режима в электропечах выращивания кристаллов;

      наладка вакуумных установок;

      измерение давления, вакуума, температуры печи и регулировка по заданному режиму;

      расчет весовых количеств компонентов для приготовления расплавов и определение времени роста кристалла-зародыша;

      ведение записей в технологическом журнале.

      45. Должен знать:

      устройство вакуумных печей;

      методы расчета температурного режима электропечей и дозировку весовых количеств компонентов для приготовления расплавов и затравки;

      систему водяного охлаждения затравки;

      принцип работы контрольно-измерительных приборов и инструментов;

      основы кристаллографии;

      физические свойства кристаллов и область их применения;

      способы проверки качества кристаллов;

      технические условия на кристаллы.

      46. Примеры работ:

      1) кристаллы фтористого лития диаметром свыше 180 до 250 миллиметра – выращивание методом "Киропулоса";

      2) кристаллы фтористого кальция и фтористого бария диаметром до 200 миллиметра – выращивание в вакууме методом "Стокбаргера" и методом "Штобера";

      3) кристаллы рубина и лейкосапфира в виде стержней длиной до 150 миллиметра – выращивание методом "Вернейля";

      4) кристаллы селенида цинка диаметром до 70 миллиметра – выращивание под давлением инертного газа методом "Бриджмена".

**Параграф 20. Оператор по выращиванию кристаллов, 4 разряд**

      47. Характеристика работ:

      выращивание сложных, крупных и дорогостоящих кристаллов открытым способом, в вакууме, в вакуум-компрессионных печах;

      выращивание кристаллов флюорита из расплавов в вакуумной электропечи с последующим грубым и тонким отжигом;

      подготовка и составление шихты;

      зарядка и настройка вакуумных насосов, расчет мощности насоса для роста кристаллов;

      наладка муфельных печей для грубого и тонкого отжига кристаллов.

      48. Должен знать:

      устройство и наладку вакуумных электропечей и печей для выращивания сложных крупных кристаллов и кристаллов флюорита;

      устройство муфельных печей для тонкого и грубого отжига кристаллов;

      устройство приборов для измерения вакуума, давления, температуры, мощности электрического тока.

      49. Примеры работ:

      1) кристаллы фтористого кальция и фтористого бария диаметром свыше 200 до 450 миллиметра – выращивание в вакууме методом "Стокбаргера" и методом "Штобера";

      2) кристаллы фтористого лития диаметром свыше 250 до 450 миллиметра – выращивание на воздухе методом "Киропулоса";

      3) кристаллы рубина и лейкосапфира в виде стержней длиной свыше 150 до 200 миллиметра – выращивание методом "Вернейля";

      4) кристаллы селенида цинка диаметром свыше 70 до 100 миллиметра – выращивание под давлением инертного газа методом "Бриджмена";

      5) кристаллы лейкосапфира массой до 8 килограмм – выращивание в вакууме методом "ГОИ".

**Параграф 21. Оператор по выращиванию кристаллов, 5 разряд**

      50. Характеристика работ:

      выращивание оптических особо сложных кристаллов, ведение экспериментальных работ по выращиванию новых видов кристаллов, крупных кристаллов со специально заданными свойствами (путем добавки различных фторидов), кристаллов с повышенной прочностью (упрочненного фтористого лития), а также опытных образцов из различных материалов различными методами;

      выбор технологических режимов в соответствии с требованиями к оптическим характеристикам кристаллов;

      корректировка режимов по результатам выращивания;

      выявление и устранение неисправностей оборудования;

      проверка герметичности кристаллизационных камер, газовых коммуникаций, вакуумных систем.

      51. Должен знать:

      устройство сложных вакуумных установок и электропечей; приемы устранения течи (падения вакуума);

      схемы производственных и экспериментальных установок;

      принципы автоматического регулирования работы печных устройств;

      режимы и приемы тонкого отжига крупных кристаллов, методы контроля их качества;

      приемы раскола моно- и поликристаллов;

      оптические и физико-химические свойства кристаллов, область их применения.

      52. Примеры работ:

      1) кристаллы рубина и лейкосапфира в виде стержней длиной свыше 200 миллиметра – выращивание в водородно-кислородном пламени методом "Вернейля";

      2) кристаллы селенида цинка диаметром свыше 100 миллиметра – выращивание под давлением инертного газа методом "Бриджмена";

      3) кристаллы лейкосапфира массой свыше 8 килограмм – выращивание в вакууме методом "ГОИ";

      4) кристаллы крупные уникальные фтористого кальция и фтористого бария диаметром свыше 450 миллиметра – выращивание в вакууме методом "Стокбаргера" и методом "Штобера";

      5) кристаллы фтористого лития диаметром свыше 450 миллиметра – выращивание на воздухе методом "Киропулоса".

**Параграф 22. Спекальщик кювет, 2 разряд**

      53. Характеристика работ:

      спекание цилиндрических кювет;

      чистка склеиваемых деталей, покрытие тонким слоем клеящей пасты и закрепление в приспособлении из жароустойчивой стали;

      очистка спекаемых поверхностей от избытка пасты и спекание в муфельных печах.

      54. Должен знать:

      правила обращения с оптическими деталями;

      физико-химические свойства оптического стекла;

      приемы и последовательность склейки кювет.

**Параграф 23. Спекальщик кювет, 3 разряд**

      55. Характеристика работ:

      спекание прямоугольных кювет с размером большей стороны свыше 10 до 100 миллиметра и толщиной стенок свыше 3 миллиметра с обеспечением V-VII классов чистоты в рабочей зоне кюветы и клина между стенками свыше 0,03 миллиметра;

      подбор крепежных приспособлений из жароустойчивой стали для закрепления спекаемых в электрической печи кювет;

      контроль и регулирование работы муфельной печи;

      приготовление клеящей пасты.

      56. Должен знать:

      устройство муфельных печей;

      порядок склейки прямоугольных кювет;

      зависимость температурного режима и времени спекания деталей от марки стекла, размеров кювет, состава клеящей пасты;

      способы приготовления клеящей пасты и ее свойства.

**Параграф 24. Спекальщик кювет, 4 разряд**

      57. Характеристика работ:

      спекание прямоугольных кювет с размером большей стороны до 10 и свыше 100 миллиметра, толщиной стенок до 3 миллиметра II-IV классов чистоты в рабочей зоне кюветы и клина между стенками до 0,03 миллиметра;

      контроль чистоты поверхности, размеров кювет и качества спекаемого слоя.

      58. Должен знать:

      порядок и виды склеивания и спекания кювет различных форм и размеров;

      наладку контрольно-измерительного инструмента для проверки точности спекания и приборов, контролирующих работу муфельных печей;

      методы контроля чистоты поверхности и качества спекаемого слоя.

**Параграф 25. Плавильщик изделий из кварцевого непрозрачного стекла, 3 разряд**

      59. Характеристика работ:

      плавка кварцевого стеклобруса необходимых размеров и изделий с шовным и бесшовным дном емкостью до 300 литров из непрозрачного кварцевого стекла по заданному режиму;

      подготовка нагревателя;

      зарядка печи;

      разгрузка печи, прессовка бруса на прессе, установка и смена форм для раздувки изделий;

      участие в текущем ремонте печи.

      60. Должен знать:

      устройство вакуумно-компрессионных и стержневых печей, гидравлического пресса, форм и вспомогательных механизмов, правила пользования ими;

      процесс переплава, плавления и прессования кварцевого стекла;

      контрольно-измерительные инструменты, приборы и правила пользования ими;

      порядок перезарядки вакуумно-компрессионных печей;

      устройство тельфера и пользование им.

      61. Примеры работ:

      1) горшки стекловаренные емкостью до 300 литров – плавка;

      2) сосуды различной формы и размеров – плавка;

      3) стеклобрус кварцевый – плавка;

      4) трубы, ванночки-плавки из непрозрачного кварцевого стекла.

**Параграф 26. Плавильщик изделий из кварцевого непрозрачного стекла, 4 разряд**

      62. Характеристика работ:

      плавка изделий с шовным и бесшовным дном емкостью свыше 300 до 500 литров из непрозрачного кварцевого стекла по заданному режиму;

      подготовка установки к плавке;

      раздувка стекловаренных горшков емкостью до 500 литров;

      отжиг раздутых изделий в электропечи.

      63. Должен знать:

      устройство печи отжига и правила пользования ею;

      способы наладки печи для плавки и отжига изделий;

      правила выбора и назначение режимов плавки и отжига изделий из кварцевого непрозрачного стекла;

      состав стекла, особенности кварцевого стекла и его свойства;

      правила работ с программным терморегулятором и ведение по нему режима отжига;

      режимы плавки и отжига изделий из кварцевого непрозрачного стекла;

      устройство программного терморегулятора и правила регулирования по нему режима отжига.

      64. Примеры работ:

      1) горшки стекловаренные емкостью свыше 300 до 500 литров – плавка;

      2) мешалки сварные кварцевые – изготовление.

**Параграф 27. Плавильщик изделий из кварцевого непрозрачного стекла, 5 разряд**

      65. Характеристика работ:

      плавка изделий с шовным и бесшовным дном емкостью свыше 500 л из непрозрачного кварцевого стекла, раздувка и отжиг;

      наладка печи для плавки и отжига изделий;

      подготовка нагревателя;

      руководство работами по подготовке установки к плавке, зарядке ее для ведения плавки, по поворачиванию установки, раздувке, отжигу и механической обработке изделий.

      66. Должен знать:

      устройство оборудования для плавки изделий из непрозрачного кварцевого стекла, печей плавки и отжига, пневматических зажимов, механического привода печи, токосъемника, укосины тельфера для транспортировки изделий и станка для их обрезки и способы их наладки;

      корректировку и назначение режимов плавки изделий в зависимости от сопротивления графитовых нагревателей к тугоплавкости песка;

      технологический процесс плавки изделий из непрозрачного кварцевого стекла емкостью свыше 500 л.

**Параграф 28. Юстировщик оптических приборов, 2 разряд**

      67. Характеристика работ:

      юстировка простых узлов и систем с призмами, зеркалами, сетками и иными оптическими деталями с применением контрольно-юстировочных приборов и подгонкой металлических деталей к оптическим;

      юстировка параллельности оптических осей, устранение параллакса и иных дефектов, возможных в оптических системах;

      устранение мертвых ходов в червячных и зубчатых зацеплениях, связанных с отсчетными механизмами;

      центрирование объективов, установление сеток и призм, проверка качества изображения;

      изготовление простых приспособлений для юстировки;

      подгонка различных поверхностей путем припиловки, притирки и шабровки с точностью до 0,02 миллиметра.

      68. Должен знать:

      назначение, устройство и юстировку несложных оптических приборов;

      устройство и выверку несложных контрольно-измерительных инструментов (индикаторов, микрометров, оптических угломеров, калибров и иные) и контрольно-юстировочных приборов;

      свойства вспомогательных материалов, применяемых в оптическом производстве;

      общие сведения о системах допусков и посадок, квалитетах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

      69. Примеры работ:

      1) блоки призменные и зеркальные – юстировка;

      2) зацепления отсчетные червячные – юстировка;

      3) объективы – юстировка;

      4) приборы с несложными оптическими системами: нивелиры 3-4 классов, кипригели, буссоли, зрительные трубки и минутные оптические инструменты – юстировка.

**Параграф 29. Юстировщик оптических приборов, 3 разряд**

      70. Характеристика работ:

      юстировка оптических приборов и узлов средней сложности с применением контрольно-юстировочных приборов;

      юстировка оптических систем с наличием многолинзовых объективов, сложных призм, зеркал, сеток и иных оптических деталей с применением оптических контрольно-измерительных приборов;

      выбор технологической последовательности юстировки, обеспечивающей получение заданной точности;

      подгонка различных поверхностей путем припиловки, притирки и шабровки с точностью до 0,01 миллиметра.

      71. Должен знать:

      назначение, устройство и юстировку оптических приборов средней сложности простых гониометров, автоколлиматоров, коллиматоров и иных оптических приборов прикладной и физической оптики, электроники и гигроскопии;

      систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

      72. Примеры работ:

      1) приборы контрольно - юстировочные и приспособления – юстировка;

      2) приборы отсчетные типа "АНБ -1" – юстировка;

      3) схемы оптические с применением нивелиров – юстировка и устранение дефектов, влияющих на качество изображения и разрешающую способность;

      4) узлы моторные командных приборов – юстировка.

**Параграф 30. Юстировщик оптических приборов, 4 разряд**

      73. Характеристика работ:

      юстировка сложных оптических систем, индивидуального и мелкосерийного производства с подгонкой различных поверхностей путем притирки, припиловки и шабровки с точностью до 0,005 миллиметра;

      юстировка многолинзовых систем с применением сложных контрольно-юстировочных приборов и приспособлений, связанных с отсчетными механизмами;

      подгонка зубчатых и червячных зацеплений с проверкой на отсчет по оптическим приборам.

      74. Должен знать:

      устройство, взаимодействие и юстировку сложных оптических узлов, механизмов и оптических приборов;

      устройство и выверку специальных контрольно-юстировочных приборов, сложных гониометров, автоколлиматоров, коллиматоров.

      75. Примеры работ:

      1) бинокуляры, приборы типа "ПОС-2" – юстировка;

      2) коллиматоры длиннофокусные – сборка и юстировка;

      3) приборы отсчетные типа "ПАБ-2" – юстировка;

      4) приборы командные – юстировка.

**Параграф 31. Юстировщик оптических приборов, 5 разряд**

      76. Характеристика работ:

      юстировка особо сложных, точных и чувствительных оптических систем с высокоточными отсчетными механизмами индивидуального и мелкосерийного производства;

      взаимная подгонка оптических и металлических деталей в особо сложных оптических приборах путем доводки с точностью до 0,001 миллиметра.

      77. Должен знать:

      устройство, взаимодействие и юстировку особо точных, сложных и чувствительных оптических узлов, механизмов и оптических приборов, технологический процесс из сборки;

      устройство и выверку сложных контрольно-юстировочных приборов (компараторов, универсальных микроскопов и иные);

      точный измерительный инструмент (индикатор, пассиметр, инструментальный микроскоп, оптиметр) и правила его применения.

      78. Примеры работ:

      1) компараторы и дальномеры – юстировка;

      2) приборы оптико-механические особо точные с отсчетными системами – юстировка;

      3) тренажеры большие – юстировка;

      4) фокомеры с конусом – юстировка.

**Параграф 32. Контролер оптических деталей и приборов, 2 разряд**

      79. Характеристика работ:

      контроль, приемка и выявление дефектов простых оптических деталей и приборов с применением линеек, скоб, луп, притиров, пробных стекол, штангенциркулей, микрометров, угольников, шаблонов и контрольных образцов;

      очистка поверхностей деталей и измерительного инструмента перед контролем;

      оформление документации на принятую и забракованную продукцию.

      80. Должен знать:

      общие сведения об изготовлении оптических деталей и приборов и их классификацию;

      технические условия на чертежи и приемку простых оптических деталей и приборов;

      основные типы и марки бесцветного оптического стекла;

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

      методы проверки оптических деталей по линейным и угловым размерам, чистоте и точности формы поверхностей, дефекты стекла по свилям и пузырям;

      условия и приемы наложения пробных стекол и характерные виды интерференционной картины;

      общие сведения о системе допусков и посадок, квалитетах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

      81. Примеры работ:

      1) бинокли – контроль "качки" шарнира;

      2) заготовки бесцветного, цветного и кварцевого стекла – контроль по внешним и внутренним дефектам;

      3) зеркала, клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра до 500 миллиметра – контроль стекла по пузырности до 5-й категории;

      4) зеркала, линзы, клинья, пластины и призмы с размером большей стороны или диаметра до 500 миллиметра – контроль точности формы поверхности под шаблон или стеклянную линейку, линейных и угловых размеров универсальным инструментом после фрезерования или грубого шлифования;

      5) клинья, пластины и призмы после полирования с размером большей стороны или диаметра до 500 миллиметра – контроль линейных размеров по 10 - 11 квалитетам, на клиновидность, углы и пирамидальность с точностью свыше 5 минут;

      6) линзы и пластины с размером большей стороны или диаметра до 500 миллиметра, блоки из линз и пластин с размером большей стороны или диаметра до 250 миллиметра – контроль чистоты полированных поверхностей по VI - IХ классам, децентрировки с допуском свыше 0,02 миллиметра и качества лакирования торцов и фасок;

      7) микроскопы – контроль длины тубуса с выдержкой предельных размеров;

      8) микроскопы – контроль смещения изображения объекта, совмещенного с центром поля зрения, при переходе от одного объектива к иному;

      9) сетки и шкалы – контроль полированных поверхностей по VI-IХ классам чистоты и точности нанесения делений с допуском свыше 0,05 миллиметра;

      10) фотошкалы пленочные массового производства – контроль чистоты полированных поверхностей по VI - IХ классам.

**Параграф 33. Контролер оптических деталей и приборов, 3 разряд**

      82. Характеристика работ:

      контроль, приемка и выявление дефектов оптических деталей и приборов средней сложности с использованием оптических угломеров, рычажно-механических приборов, гониометра, индикаторного сферометра, элементарного интерферометра, микроскопа и иных аналогичных по сложности измерительных приборов и инструментов.

      83. Должен знать:

      условия приемки и методы контроля оптических приборов и узлов средней сложности;

      основные типы и марки цветного оптического стекла;

      свойства бесцветного и цветного оптического стекла;

      отраслевые стандарты на покрытия и просветления оптических деталей;

      статический и динамический способы балансировки деталей и узлов оптических приборов;

      элементарные сведения по геометрической оптике;

      систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

      84. Примеры работ:

      1) бинокли – контроль внешнего вида, параллельности осей трубок оси шарнира, проверка оптических характеристик, выписка паспортов;

      2) детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра до 500 миллиметра – контроль стекла по пузырности 2 - 3 категорий и бессвильности;

      3) детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра свыше 500 до 1500 миллиметра – контроль после фрезерования или грубого шлифования;

      4) детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра до 250 миллиметра с защитными, отражающими и просветляющими покрытиями – контроль длины волны и качества покрытия;

      5) заготовки оптического стекла – контроль двойного лучепреломления;

      6) клинья, пластины и призмы всех размеров – контроль линейных размеров после полирования по 8-9 квалитетам, на клиновидность, углы и пирамидальность с точностью свыше 30 секунд до 1 минуты;

      7) линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра до 500 миллиметра, блоки из линз или пластин с размером большей стороны или диаметра до 250 миллиметра – контроль чистоты полированных поверхностей по III-V классам и децентрировки с допуском свыше 0,01 до 0,02 миллиметра;

      8) микроскопы – контроль перпендикулярности кольца конденсора относительно оси тубуса;

      9) микроскопы – контроль плоскостности поверхности столика и шайбы прибора;

      10) сетки и шкалы – контроль точности нанесения делений с допуском свыше 0,01 до 0,05 миллиметра;

      11) фотошкалы пленочные массового производства - контроль чистоты полированных поверхностей по III-V классам.

**Параграф 34. Контролер оптических деталей и приборов, 4 разряд**

      85. Характеристика работ:

      контроль, приемка и выявление дефектов сложных оптических деталей и приборов с применением гониометров, интерферометров различных типов, коллиматорных и автоколлиматорных установок, микроскопов различных типов, пневматического длиномера, рефрактометра и иных аналогичных по сложности приборов и инструментов;

      настройка контрольно-измерительных приборов и инструментов.

      86. Должен знать:

      основные марки кристаллов и активных элементов их свойства и область применения; особенности изготовления и контроля сложных оптических деталей;

      основные дефекты (непараллельность, перекосы, смещение осей и иные);

      устройство и настройку применяемых инструментов и приборов;

      погрешности применяемых инструментов и приборов для юстировки.

      87. Примеры работ:

      1) детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра свыше 1500 миллиметра – контроль после фрезерования или грубого шлифования;

      2) детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра свыше 300 до 500 миллиметра контроль точности формы поверхности пробным стеклом с допуском на цвет свыше 0,3 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности;

      3) детали оптические всех типов и размеров – контроль стекла по пузырности 1а - 2 категорий;

      4) детали оптические разных размеров – контроль отклонения радиуса кривизны на индикаторном сферометре;

      5) детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра свыше 250 до 500 миллиметра с защитными, отражающими и просветляющими покрытиями – контроль качества покрытия;

      6) клинья, пластины и призмы всех размеров – контроль линейных размеров после полирования по 5 - 7 квалитетам, на клиновидность, углы и пирамидальность с точностью свыше 5 до 30 секунд;

      7) линзы и пластины с размером большей стороны или диаметра до 500 миллиметра, блоки из пластин с размером большей стороны или диаметра до 250 миллиметра – контроль чистоты полированных поверхностей по II-III классам и децентрировки с допуском свыше 0,01 до 0,05 миллиметра;

      8) микроскопы – контроль децентрировки изображения ирисовой диафрагмы относительно зрачка выхода объектива;

      9) объективы фотоаппаратов – контроль качества по всем показателям;

      10) сетки и шкалы I-II классов чистоты – контроль чистоты и точности нанесения делений с допуском свыше 0,005 до 0,01 миллиметра;

      11) уровни с ценой деления свыше 20 секунд до 1 минуты – контроль на экзаменаторе;

      12) фильтры интерференционные – контроль чистоты;

      13) фильтры нейтральные – контроль светопропускания в видимой области спектра.

**Параграф 35. Контролер оптических деталей и приборов, 5 разряд**

      88. Характеристика работ:

      контроль, приемка и выявление дефектов особо сложных оптических деталей и приборов с использованием сферометров различных типов, микронных индикаторов, оптической скамьи, сферометров и иных аналогичных по сложности приборов и инструментов.

      89. Должен знать:

      последовательность операций и переходов при сборке приборов и узлов;

      механические и химические свойства материалов и области их применения;

      отраслевые стандарты, государственные стандарты и нормали на кристаллы и активные элементы;

      сложные сборочные чертежи;

      интерференционные методы контроля для точной проверки поверхностей;

      припуски на все виды обработки оптических деталей в пределах обслуживаемого участка или цеха;

      технические условия на просветление, светоделительные и зеркальные покрытия.

      90. Примеры работ:

      1) гониометры – контроль качества изображения делений шкалы оптического микрометра;

      2) гониометры – контроль минимального угла разрешения зрительной трубы и коллиматора;

      3) гониометры – контроль увеличения зрительной трубы и коллиматора;

      4) детали всех типов с размером большей стороны или диаметра свыше 500 миллиметра – контроль точности формы поверхности пробным стеклом с допуском на цвет до 0,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности;

      5) детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра свыше 500 миллиметра с защитными отражающими и просветляющими покрытиями – контроль фотометрических параметров в различных участках спектра;

      6) диски астрономические – контроль по всем параметрам технических условий;

      7) кинофотоаппараты полуавтоматические – контроль;

      8) клинья, пластины и призмы всех размеров после полирования – контроль линейных размеров, на клиновидность, углы и пирамидальность с точностью до 5 секунд;

      9) лимбы, сетки, шкалы – контроль чистоты полированной поверхности 0 - 10, 0 - 20, 0 - 40 классов, точности делений с допуском свыше 0,002 до 0,005 миллиметра;

      10) линзы, объективы – контроль оптической силы;

      11) линзы, пластины и блоки всех размеров – контроль децентрировки с допуском до 0,005 миллиметра;

      12) приборы ночного видения – контроль разрешающей силы электронно-оптического преобразователя по изображениям миры коллиматора;

      13) рабочие пробные стекла различных размеров и радиусов – контроль величины стрелки прогиба на накладном сферометре и расчет радиуса кривизны пробного стекла;

      14) сетки и шкалы I - II классов чистоты – контроль чистоты и точности нанесения делений с допуском до 0,005 миллиметра.

**Параграф 36. Контроль оптических деталей и приборов, 6 разряд**

      91. Характеристика работ:

      контроль, приемка и выявление дефектов ответственных и дорогостоящих оптических деталей и приборов с применением монохроматоров, спектрографов, фотометров, теневой установки и иных аналогичных по сложности приборов и установок;

      участие в исследовании дефектов, выявленных при контроле и в разработке мероприятий по их устранению;

      определение по результатам лабораторных испытаний соответствия заготовок из кристаллов государственному стандарту.

      92. Должен знать:

      методы контроля особо точных оптических деталей и приборов с применением комплекса приборов и установок, собранных в схемы;

      устройство и настройку применяемых приборов и сборку их в схемы;

      классификацию дефектов при обработке, контроле и испытаниях оптики;

      ошибки оптических систем и способы их устранения.

      93. Требуется техническое и профессиональное (среднее специальное, среднее профессиональное) образование.

      94. Примеры работ:

      1) диски оптические – контроль цилиндричности по 01 - 4 квалитетам, фокусного расстояния и светопропускания;

      2) заготовки крупногабаритные – контроль оптической однородности по волновой аберрации;

      3) кинофотоаппараты автоматические – контроль;

      4) лейкосапфир оптический – измерение показателя поглощения на длине волны 170 нм;

      5) приборы контрольно-измерительные универсальные типа "УИМ-24,29" –контроль;

      6) приборы спектральные типа "ДФС-36,41" – контроль;

      7) стекла пробные, основные – контроль радиуса кривизны на кольцевом сферометре.

**Параграф 37. Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали, 2 разряд**

      95. Характеристика работ:

      ведение процесса нанесения зеркальных покрытий термическим способом без закрепления на простые оптические детали на однотипных вакуумных установках под руководством оператора вакуумных установок более высокой квалификации;

      нарезка испаряемого материала с помощью ножниц и пассатижей;

      протравливание испаряемого материала, промывка, сушка;

      изготовление ленточных и проволочных испарителей типа "лодочки" и жгутов;

      очистка внутренней части рабочей камеры, установка испарителей, загрузка испаряемого материала и деталей;

      включение и выключение вакуумной установки;

      выгрузка деталей после нанесения покрытия;

      снятие покрытия с забракованных изделий;

      упаковка готовых изделий.

      96. Должен знать:

      основные узлы и принцип работы однотипных вакуумных установок;

      сборку и разборку подколпачных приспособлений;

      порядок подготовки оптических деталей, испаряемых материалов и приспособлений;

      назначение и виды покрытий;

      общие сведения о классах чистоты обработки.

      97. Пример работы:

      зеркала диаметром до 60 миллиметра – нанесение термическим способом зеркального покрытия без закрепления.

**Параграф 38. Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали, 3 разряд**

      98. Характеристика работ:

      ведение процесса нанесения покрытий на простые оптические детали на однотипных вакуумных установках;

      приготовление пленкообразующих веществ и закрепляющего раствора;

      контроль за постоянством давления в вакуумной камере, за напряжением тлеющего разряда и током распыления;

      установка катодов на токовводы;

      разборка подколпачной арматуры и ее чистка;

      сборка подколпачной арматуры обработка ее тлеющим разрядом;

      наблюдение за шкалой отсчетного фотометрического устройства и за изменением толщины слоя покрытия.

      99. Должен знать:

      устройство однотипных вакуумных установок;

      процесс вакуумирования и уровень вакуума для нанесения покрытия;

      составы растворов для оксидирования;

      дозировку испаряемых материалов;

      технические условия на чистоту и качество наносимых покрытий;

      юстировку фотометрического устройства;

      электротехнику в объеме средней школы;

      порядок приготовления пленкообразующих веществ и подачу кислорода в вакуумную камеру;

      систему классов чистоты обработки.

      100. Примеры работ:

      1) зеркала диаметром свыше 60 до 100 миллиметра – нанесение термическим способом зеркального покрытия с закреплением его анодным оксидированием;

      2) зеркала диаметром свыше 60 до 300 миллиметра – нанесение термическим способом зеркального покрытия без его закрепления;

      3) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 60 миллиметра – нанесение термическим способом однословного или двухслойного просветляющего покрытия;

      4) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 100 миллиметра – нанесение термическим способом однослойного или двухслойного светоделительного покрытия;

      5) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 200 миллиметра – нанесение катодным способом защитного покрытия;

      6) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 200 миллиметра – нанесение однослойного или двухслойного просветляющего покрытия катодным способом;

      7) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 150 миллиметра – нанесение однослойного или двухслойного просветляющего покрытия электроннолучевым способом;

      8) фильтры нейтральные постоянной плотности диаметром до 100 миллиметра – нанесение покрытия термическим или катодным способами.

**Параграф 39. Оператор вакуумных установок по нанесение покрытий на оптические детали, 4 разряд**

      101. Характеристика работ:

      ведение процесса нанесения покрытий на оптические детали средней сложности на вакуумных установках различных типов;

      сборка электроннолучевого испарителя с кольцевым катодом;

      подбор и установка необходимых катодов для нанесения покрытий на детали;

      подготовка и установка кварцевых испарителей;

      нанесение инваровых шинок на токопроводящий слой;

      упрочнение токопроводящего покрытия;

      контроль качества покрытия;

      очистка приспособлений и арматуры после электроннолучевого покрытия.

      102. Должен знать:

      устройство вакуумных установок различных типов, в том числе с использованием электроннолучевого испарителя;

      правила их наладки и регулирования;

      приборы для обнаружения течи в вакуумной системе;

      принцип действия приборов, контролирующих ход вакуумного процесса;

      правила чтения чертежей;

      свойства применяемых кислот и щелочей;

      химические и физические свойства инертных, реактивных, сжиженных и жидких используемых газов;

      назначение и условия применения, принцип работы и настройку спектрофотометра "СФ-4" и микроскопа.

      103. Примеры работ:

      1) зеркала диаметром свыше 100 миллиметра – нанесение зеркального покрытия термическим способом с закреплением анодным оксидированием;

      2) зеркала диаметром свыше 300 миллиметра – нанесение зеркального покрытия термическим способом без закрепления;

      3) зеркала диаметром до 500 миллиметра – нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом;

      4) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 500 миллиметра – нанесение однослойного или двухслойного светоделительного покрытия термическим способом;

      5) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 500 миллиметра – нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом;

      6) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 200 до 400 миллиметра – нанесение защитного покрытия катодным способом;

      7) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 200 миллиметра – нанесение однослойного или двухслойного просветляющего покрытия катодным способом;

      8) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 150 миллиметра – нанесение однослойного или двухслойного просветляющего покрытия электроннолучевым способом;

      9) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 60 миллиметра – нанесение однослойного или двухслойного просветляющего покрытия термическим способом;

      10) линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра до 150 миллиметра – нанесение токопроводящего покрытия термическим способом;

      11) фильтры нейтральные переменной плотности диаметром до 50 миллиметра – нанесение покрытия термическим, катодным или электроннолучевым способами;

      12) фильтры нейтральные постоянной плотности диаметром свыше 100 миллиметра – нанесение покрытия термическим или катодным способами.

**Параграф 40. Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали, 5 разряд**

      104. Характеристика работ:

      ведение процесса нанесения покрытий на сложные оптические детали на вакуумных установках различных типов;

      измерение чувствительности селеновых фотоэлементов;

      просветление оптических деталей методом катодного распыления тантала, кремния и иных материалов для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения;

      контроль процесса напыления с подбором светофильтров;

      сборка многопозиционного электроннолучевого испарителя.

      105. Должен знать:

      электротехнику и вакуумную технику в объеме специального средне-технического учебного заведения;

      законы преломления и отражения света;

      схемы, устройство и настройку фотометров, вакууметров, рефлексометров, микроскопов различных типов;

      методику измерения коэффициентов отражения, пропускания и поглощения света на спектрофотометрах типа "ИКС-11", "CФ-8".

      106. Примеры работ:

      1) зеркала диаметром свыше 500 миллиметра – нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом;

      2) клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 500 миллиметра – нанесение однослойного или двухслойного светоделительного покрытия термическим способом;

      3) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 500 миллиметра – нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом;

      4) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 150 миллиметра – нанесение многослойного просветляющего покрытия электроннолучевым способом;

      5) клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 500 миллиметра – нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом;

      6) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 300 миллиметра – нанесение многослойного светоделительного покрытия электроннолучевым способом;

      7) линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 400 миллиметра – нанесение защитного покрытия катодным способом;

      8) линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 150 миллиметра – нанесение токопроводящего покрытия термическим способом;

      9) линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра до 150 миллиметра – нанесение токопроводящего покрытия электроннолучевым способом;

      10) фильтры нейтральные переменной плотности диаметром свыше 50 миллиметра – нанесение покрытия термическим, катодным или электроннолучевым способами.

**Параграф 41. Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали, 6 разряд**

      107. Характеристика работ:

      ведение процесса нанесения покрытий на особо сложные оптические детали на вакуумных установках всех типов;

      проведение экспериментальных работ по нанесению сложных покрытий;

      измерение толщины наносимых покрытий с помощью кварцевых резонаторов.

      108. Должен знать:

      устройство вакуумных установок всех типов, правила их наладки и регулирования;

      устройство и наладку автоматических устройств для контроля толщины слоев в процессе нанесения покрытий.

      109. Примеры работ:

      1) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 300 миллиметра – нанесение многослойного светоделительного покрытия электроннолучевым способом;

      2) клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 150 миллиметра – нанесение многослойного просветляющего покрытия электроннолучевым способом;

      3) клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 150 миллиметра – нанесение токопроводящего покрытия электроннолучевым способом.

**Параграф 42. Сверловщик оптических деталей, 2 разряд**

      110. Характеристика работ:

      сверление перпендикулярно плоскости сквозных отверстий глубиной до 2 диаметров сверла в плоских оптических деталях по 12-16 квалитетам твердосплавными перовыми или полыми алмазными сверлами по кондукторам, шаблонам, упорам, разметке на модернизированных сверлильных станках общего назначения;

      высверливание столбиков различных размеров с ненормированными допусками из блоков и пластин кольцевыми алмазными сверлами;

      установка детали на столе станка в установочном приспособлении без выверки.

      111. Должен знать:

      устройство сверлильных станков, наименование и назначение их важнейших узлов и частей;

      основные сведения по классификации оптического стекла;

      назначение и применение наиболее распространенных приспособлений (кондукторов, шаблонов, упоров) и контрольно-измерительного инструмента (штангенциркулей, глубиномеров, мерных линеек, пробок);

      наименование и вида режущего инструмента, применяемого при сверлении;

      правила установки и выверки деталей и инструмента;

      назначение и свойства применяемых смазочно-охлаждающих жидкостей;

      общие сведения о системах допусков и посадок, квалитетах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

**Параграф 43. Сверловщик оптических деталей, 3 разряд**

      112. Характеристика работ:

      сверление перпендикулярно плоскости сквозных отверстий глубиной до 2 диаметров сверла в плоских оптических деталях по 5 - 11 квалитетам; глубиной сверления свыше 2 диаметров сверла по 12 - 16 квалитетам;

      сверление перпендикулярно плоскости глухих и ступенчатых отверстий глубиной до 2 диаметров сверла в плоских оптических деталях по 12 - 16 квалитетам;

      сверление перпендикулярно плоскости в сферических, параболических и дорогостоящих оптических деталях сквозных отверстий глубиной до 2 диаметров сверла по 12 - 16 квалитетам;

      вырезание дисков сегментными кольцевыми алмазными сверлами на вертикально- и радиально-сверлильных вертикально-фрезерных станках;

      установка деталей на столе станка с применением установочно-зажимных приспособлений и выверкой.

      113. Должен знать:

      устройство и принцип работы сверлильных и вертикально-фрезерных станков, применяемых при сверлении оптических деталей;

      наименование и маркировку обрабатываемого стекла;

      типы применяемого при сверлении режущего инструмента в зависимости от параметров отверстий и относительной твердости стекла;

      устройство штангенциркуля, нутромера и иного аналогичной сложности контрольно-измерительного инструмента и установочных приспособлений;

      систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

**Параграф 44. Сверловщик оптических деталей, 4 разряд**

      114. Характеристика работ:

      сверление и расшлифовка перпендикулярно плоскости в плоских оптических деталях и под различными углами сквозных отверстий глубиной свыше 2 диаметров сверла по 5 - 11 квалитетам; глухих, ступенчатых отверстий глубиной до 2 диаметров сверла по 5 - 11 квалитетам и глубиной отверстий свыше 2 диаметров по 12 - 16 квалитетам;

      сверление и расшлифовка в сферических, параболических и дорогостоящих оптических деталях перпендикулярно и под различными углами сквозных отверстий глубиной до 2 диаметров сверла по 5 - 11 квалитетам и глубиной сверления свыше 2 диаметров сверла по 12 - 16 квалитетам;

      сверление и расшлифовка в сферических, параболических и дорогостоящих оптических деталях глухих и ступенчатых отверстий перпендикулярно и под различными углами глубиной до 2 диаметров сверла по 12 - 16 квалитетам;

      прошивка отверстий по 10 - 12 квалитетам на ультразвуковых станках;

      установка и крепление деталей с применением установочных плит, призм, планшайб и иных специальных универсальных приспособлений с выверкой в нескольких плоскостях;

      подналадка и настройка станка на заданные режимы сверления.

      115. Должен знать:

      правила подналадки, настройки и проверки на точность сверления обслуживаемых станков различных типов;

      устройство и правила применения универсальных и специальных установочных приспособлений;

      назначение, правила применения контрольно-измерительного инструмента (микрометров, индикаторов, микрометрических глубиномеров) и измерительных приборов;

      методы проверки и определения износа и пригодности режущих инструментов;

      определение технологической последовательности обработки и режимов резания.

**Параграф 45. Сверловщик оптических деталей, 5 разряд**

      116. Характеристика работ:

      сверление, расшлифовка и доводка в плоских оптических деталях перпендикулярно и под различными углами глухих и ступенчатых отверстий глубиной свыше 2 диаметров сверла по 5 - 11 квалитетам;

      сверление, расшлифовка и доводка в сферических, параболических и дорогостоящих оптических деталях перпендикулярно и под различными углами сквозных отверстий глубиной свыше 2 диаметров сверла по 5 - 11 квалитетам;

      сверление, расшлифовка и доводка в сферических, параболических и дорогостоящих оптических деталях перпендикулярно и под различными углами глухих и ступенчатых отверстий глубиной до 2 диаметров сверла по 5 - 11 квалитетам и глубиной сверления свыше 2 диаметров сверла по 12 - 16 квалитетам;

      прошивка отверстий по 5 - 6 квалитетам и фасонных профилей разных сечений и глубин на прошивных ультразвуковых станках;

      установка деталей различной конфигурации с комбинированным креплением, выверка при помощи индикаторов, оптических и иных систем отсчета.

      117. Должен знать:

      устройство, кинематические схемы, правила проверка на точность станков всех типов применяемых при сверлении оптических деталей, конструкцию их основных узлов;

      правила применения различных сложных универсальных и специальных установочных приспособлений, их конструктивные особенности;

      доводку и установку всех видов режущего инструмента, применяемого при сверлении и расшлифовке отверстий, вырезке дисков, высверливании столбиков и прошивке отверстий;

      устройство микрометров, микрометрических глубиномеров, приборов с оптическими системами отсчете и иного сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов.

**Параграф 46. Градуировщик оптических деталей, 2 разряд**

      118. Характеристика работ:

      деление и гравирование по воску и лаку сеток, шкал и лимбов на пантографах и делительных машинах с отклонением расстояния от начального штриха до любого иного свыше 0,05 миллиметра с шириной штрихов или линий обводки цифр и букв свыше 0,05 миллиметра и допуском на линейные размеры свыше 0,02 миллиметра или свыше 20 секунд с последующим травлением в парах плавиковой кислоты;

      нанесение воска или лака на детали и установка их на станке;

      приготовление плавикой кислоты по рецепту;

      установление режима нагрева деталей;

      промывка протравленных деталей в бензине или щелочном растворе;

      заточка режущего инструмента при ширине режущей кромки свыше 0,05 миллиметра;

      заполнение штрихов и цифр на сетках и шкалах III - IV классов чистоты с толщиной штрихов свыше 0,02 миллиметра заполнителем любого цвета под микроскопом до 30-кратного увеличения;

      сушка штрихов и цифр.

      119. Должен знать:

      устройство продольных делительных машин и пантографов средней точности; температурный режим нагрева деталей;

      технические условия на деление, травление и вспомогательные материалы;

      основные типы и марки оптического стекла;

      технические условия и правила определения качества наносимых делений;

      порядок приготовления растворов кислоты требуемой концентрации; марки и сорта заполнителей;

      правила обращения с оптическими деталями;

      назначение и марки полировочных смол и полирующих порошков;

      устройство электроплиты и термостата;

      назначение и условия применения лупы, зрительной трубы и микроскопа;

      общие сведения о системе допусков, квалитетах и классах чистоты обработки.

      120. Примеры работ:

      1) светофильтры – гравирование букв и цифр с шириной штриха 200 микрометра, отклонение расстояния от начального штриха до любого иного 100 микрометра и допуском на линейные размеры 50 микрометра, с предварительным покрытием воском или лаком и последующим травлением;

      2) трубки уровня – деление и гравирование линий и букв с шириной штриха 200 микрометра, отклонение расстояния от начального штриха до любого иного 200 микрометра и допуском на линейные размеры 60 микрометра, с предварительным покрытием воском и последующим травлением;

      3) шкалы – деление и гравирование линий и букв с шириной штриха 200 микрометра, отклонение расстояния от начального штриха до любого иного 100 микрометра и допуском на линейные размеры 30 микрометра, с предварительным покрытием лаком и последующим травлением;

      4) уровни размером 7,5 х 33 миллиметра – деление и гравирование линий и цифр с шириной штриха 200 микрометра, отклонение расстояния от начального штриха до любого иного 150 микрометра и допуском на линейные размеры 20 микрометра.

**Параграф 47. Градуировщик оптических деталей, 3 разряд**

      121. Характеристика работ:

      деление и гравирование по воску и лаку сеток, шкал и лимбов с отклонением расстояния от начального штриха до любого иного свыше 0,005 до 0,05 миллиметра с шириной штрихов или линий обводки цифр и букв свыше 0,008 до 0,05 миллиметра и допуском на линейные размеры свыше 0,005 до 0,02 миллиметра или свыше 10 до 20 секунд;

      гравирование простых фигур по серебру;

      заточка и заправка режущего инструмента при ширине режущей кромки свыше 0,008 до 0,05 миллиметра;

      настройка круговых делительных машин средней точности;

      заполнение штрихов и цифр на сетках и шкалах I - II классов чистоты с толщиной штрихов свыше 0,005 до 0,02 миллиметра заполнителем любого цвета под микроскопом 30 - 40-кратного увеличения;

      приготовление заполнителей по заданной рецептуре;

      поправка шкал и сеток на ножном полировальном станке после их заполнения.

      122. Должен знать:

      устройство круговых делительных машин средней точности и правила их настройки;

      устройство и условия применения компаратора и микроскопа;

      классификацию воска и режимы покрытия оптических деталей воском или лаком;

      режимы травления;

      применяемую оснастку и ее назначение;

      порядок приготовления растворов заполнителей на олифе и жидком стекле;

      химический состав заполнителей;

      свойства олифы и жидкого стекла;

      режимы заполнения гравировки заполнителями любого цвета;

      приемы и способы снятия налета с деталей после заполнения штрихов;

      устройство ножного полировального станка;

      систему допусков, квалитеты и классы чистоты обработки.

      123. Примеры работ:

      1) лимбы диаметром свыше 150 миллиметра – деление с шириной штриха 20 микрометра и допуском на точность цены деления 10 секунд, с предварительным покрытием воском и последующим травлением;

      2) линейки длиной 50 миллиметра – деление и гравирование с шириной штриха 15 микрометра и допуском на отклонение расстояния от начального штриха до любого иного 5 микрометра под универсальным микроскопом по копиру, с предварительным покрытием воском и последующим травлением.

**Параграф 48. Градуировщик оптических деталей, 4 разряд**

      124. Характеристика работ:

      деление и гравирование пунктирных, спиральных и пересекающихся сеток, шкал и лимбов под различными углами с шириной штрихов или линий обводки свыше 0,005 до 0,008 миллиметра и допуском на линейные размеры свыше 0,002 до 0,005 миллиметра или свыше 5 до 10 секунд;

      заточка и заправка режущего инструмента при ширине режущей кромки свыше 0,005 до 0,006 миллиметра;

      заполнение штрихов и цифр на сетках и шкалах 0 - 10, 0 - 20, 0 - 40 классов чистоты с толщиной штриха до 0,005 миллиметра заполнителем любого цвета под микроскопом свыше 40-кратного увеличения.

      125. Должен знать:

      устройство и способы настройки ручных и полуавтоматических делительных машин повышенной точности;

      устройство и способы настройки травильной установки для шкал; настройку микроскопов и компараторов;

      методику расчета таблиц при делении шкал с большим количеством штрихов;

      технические условия на приемку деталей с заполняемой гравировкой.

      126. Примеры работ:

      1) лимбы диаметром свыше 150 миллиметра – гравирование по воску цифр с шириной линий обводки 7 микрометра и допуском на отклонение от начальной цифры до любой иной 4 микрометра под 45-кратным увеличением с последующим травлением;

      2) сетки выпуклые диаметром 6 миллиметра – деление с шириной штриха 5 микрометра и допуском на отклонение расстояния от начального штриха до любого иного 4 микрометра;

      3) сетки диаметром 14 миллиметра – деление и гравирование с шириной штриха 4 микрометра и допуском на отклонение расстояния от начального штриха до любого иного 3 микрометра.

**Параграф 49. Градуировщик оптических деталей, 5 разряд**

      127. Характеристика работ:

      деление и гравирование сеток, шкал и лимбов с шириной штрихов или линий обводки до 0,005 миллиметра и допуском на линейные размеры до 0,002 миллиметра или до 5 секунд;

      заточка и заправка режущего инструмента при ширине режущей кромки до 0,005 миллиметра;

      построение графиков ошибок шкалы по результатам измерений;

      составление таблиц для отсчета дистанции и расчет поправок на эталонную шкалу (при ее замене).

      128. Должен знать:

      устройство и правила настройки ручных универсальных делительных машин высокой точности;

      порядок составления таблиц для отсчета дистанции;

      методику расчета поправок на эталонную шкалу.

      129. Примеры работ:

      1) лимбы диаметром до 150 миллиметра с числом делений 360 – деление под 45-кратным увеличением с толщиной штрихов 3,5 микрометра и допуском на отклонение расстояния от начального штриха до любого иного 3 микрометра, с предварительным покрытием воском и последующим травлением;

      2) шкалы длиной 200 миллиметра с числом делений 200 – деление под 60-кратным увеличением с шириной штриха 4 микрометра и допуском на линейные размеры 0,7 микрометра;

      3) шкалы линейные длиной до 1 метра – гравирование с толщиной штриха 1,5 микрометра и допуском на линейные размеры штрихов 0,9 микрометра;

      4) шкалы круговые – гравирование с шириной штриха 1 микрометра и допуском на угловые размеры штрихов 1,5 секунды.

**Параграф 50. Градуировщик оптических деталей, 6 разряд**

      130. Характеристика работ:

      деление и гравирование оптических деталей на специальных прецизионных делительных машинах;

      установка на станке контрольного резца и дифракционной решетки.

      131. Должен знать:

      устройство и правила настройки специальных прецизионных делительных машин;

      влияние отдельных погрешностей на качество деления;

      устройство, назначение и настройку точных оптических приборов (интерференционный микроскоп, автоколлимационная труба, интерферометр, спектрограф);

      устройство и способы наладки специальной установки для определения энергии резания.

      132. Примеры работ:

      1) лимбы диаметром 200 миллиметра с общим количеством штрихов 1080 – гравирование с оцифрованием делений с шириной штрихов 2 микрометра и допуском на угловые размеры штрихов 1 секунда;

      2) решетки дифракционные размером 200 х 300 миллиметра, имеющие до 1200 штрихов на 1 миллиметра, с общим количеством штрихов до 240000 – гравирование с толщиной штрихов 0,04 микрометра и расстоянием между штрихами 0,8 микрометра;

      3) решетки дифракционные, имеющие до 3600 штрихов на 1 миллиметр – гравирование.

**Параграф 51. Склейщик оптических деталей, 2 разряд**

      133. Характеристика работ:

      склейка бальзамом, бальзамином или иными клеями оптических деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 60 миллиметра с допуском на децентрировку свыше 0,02 миллиметра;

      склейка деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 60 до 150 миллиметра с допуском на децентрировку свыше 0,1 миллиметра;

      склейка плоских деталей прозрачным клеем для ультрафиолетовой области спектра;

      склейка шкал и сеток, изготовленных на слоях сухого коллодиона и поливинилового спирта с колларголом IV - V классов чистоты.

      134. Должен знать:

      правила обращения с оптическими деталями;

      физико-химические свойства оптического стекла;

      приемы и последовательность обработки деталей перед склеиванием;

      способы склейки плоских оптических деталей под скобу;

      температурный режим нагрева деталей;

      сорта, марки и режимы хранения клеящих материалов;

      приемы нивелировки столика и плиты для укладки склеенных деталей;

      способы расклейки отбракованных сборок.

**Параграф 52. Склейщик оптических деталей, 3 разряд**

      135. Характеристика работ:

      склейка с бальзамом, бальзамином или иными клеями оптических деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 60 миллиметра с допуском на децентрировку свыше 0,005 до 0,02 миллиметра, деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 60 до 150 миллиметра с допуском на децентрировку свыше 0,01 до 0,1 миллиметра, деталей с размером большей стороны или диаметра до 10 миллиметра с допуском на децентрировку свыше 0,02 миллиметра;

      склейка 3-х линз или линз и призм с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 60 миллиметра с допуском на децентрировку свыше 0,02 миллиметра;

      склейка сеток и призм I - II классов чистоты;

      склейка линз с отношением радиуса к диаметру свыше 0,7;

      склейка поляроидных и желатиновых светофильтров;

      вклейка кювет в оправы;

      склейка шкал и сеток, изготовленных на слоях сухого коллодиона в поливинилового спирта с колларголом III - IV классов чистоты.

      136. Должен знать:

      устройство и настройку приборов для центрирования деталей при склейке подбор колец для центрирования;

      зависимость температурного режима плиты, времени сушки и подбора клеящего материала от марки стекла и размеров деталей;

      принцип работы электроплиты и термостата;

      допуски на децентрировку;

      назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов.

**Параграф 53. Склейщик оптических деталей, 4 разряд**

      137. Характеристика работ:

      склейка бальзамом, бальзамином или иными клеями оптических деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 60 миллиметра с допуском на децентрировку до 0,005 миллиметра, с размером большей стороны или диаметра свыше 60 до 150 миллиметра с допуском на децентрировку до 0,01 миллиметра, с размером большей стороны или диаметра до 10 миллиметра с допуском на децентрировку свыше 0,01 до 0,02 миллиметра;

      склейка призменных блоков, состоящих из 3-х и более деталей, с юстировкой под прибор и микроскоп;

      склейка сборок линз или линз и призм, состоящих из 3-4 деталей с размером большей стороны до 60 миллиметра с допуском на децентрировку до 0,02 миллиметра с размером большей стороны или диаметра свыше 60 миллиметра с допуском на децентрировку свыше 0,02 миллиметра, с юстировкой под прибор или микроскоп, с обеспечением заданных допусков;

      склейка призм и шкал с воздушной прослойкой, толщиной свыше 0,01 до 0,05 миллиметра;

      склейка двухлинзовых блоков с отрицательным фокусом или длиннофокусных с фокусом свыше 200 миллиметра;

      склейка призм со светоделительными покрытиями (серебрение, золочение, алюминирование) с юстировкой под прибор и микроскоп;

      склейка линз с отношением радиуса к диаметру свыше 0,5 до 0,7;

      склейка шкал и сеток изготовленных на слоях сухого коллодиона и поливинилового спирта с колларголом I-II классов чистоты.

      138. Должен знать:

      порядок и виды склейки сложных сборок;

      устройство и принцип подбора приспособлений для центрирования сложных сборок;

      технические условия на чистоту склейки;

      принцип работы и настройку контрольно-юстировочных приборов.

**Параграф 54. Склейщик оптических деталей, 5 разряд**

      139. Характеристика работ:

      склейка бальзамом, бальзамином или иными клеями оптических деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 150 миллиметра с допуском на децентрировку до 0,02 миллиметра, с размером большей стороны или диаметра до 10 миллиметра с допуском на децентрировку до 0,01 миллиметра;

      склейка сборок линз или линз и призм, состоящих из 3 и более деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 60 миллиметра с допуском на децентрировку до 0,02 миллиметра;

      склейка линз с отношением радиуса к диаметру до 0,5;

      склейка интерференционных светофильтров и деталей с многослойными покрытиями;

      склейка шкал и сеток, изготовленных на слоях сухого коллодиона и поливинилового спирта с колларголом 0\_10 - 0\_40 классов чистоты.

      140. Должен знать:

      свойства просветляющих и защитных покрытий, чувствительных к склейке;

      дозировку и подбор вязкости клеящего материала;

      особенности склейки крупногабаритной оптики;

      устройство и настройку микроскопа;

      порядок подбора приспособлений к микроскопу;

      технические условия на чистоту поверхности лимбов по зонам.

**Параграф 55. Промывщик оптических деталей, 2 разряд**

      141. Характеристика работ:

      промывка вручную шлифованных и полированных оптических деталей всех размеров и классов чистоты и наклеечных корпусов от лака, гипса и иных загрязнений в ваннах с различными растворителями;

      подбор приспособлений для укладки различных по размеру и форме деталей;

      составление растворителей и смесей согласно технологическому процессу и рецептуре;

      установка заполненных сеток - приспособлений в ванны с раствором;

      залив и смена смесей согласно технологическому процессу;

      наблюдение за промывкой оптических деталей;

      протирка оптических деталей после промывки и укладка их в тару.

      142. Должен знать:

      марки оптического стекла;

      правила обращения с оптическими деталями;

      свойства смол, лаков, гипса и иных загрязнений;

      свойства применяемых растворителей;

      состав смесей и правила обращения с ними;

      оптимальные режимы промывки оптических деталей и наклеечных корпусов;

      подбор растворителей, смесей и салфеток;

      способы промывки в зависимости от применяемых растворителей и смесей.

**Параграф 56. Промывщик оптических деталей, 3 разряд**

      143. Характеристика работ:

      промывка шлифованных и полированных оптических деталей и сборок всех размеров и классов чистоты в механических промывочных машинах и на ультразвуковых установках;

      укладка оптических деталей в сетки-приспособления и загрузка сеток в промывочные машины;

      подбор необходимых растворителей и смесей для промывки в машинах и ультразвуковых установках;

      наблюдение за работой и поддержание заданных режимов работы промывочных машин и ультразвуковых установок;

      контроль и регулировка нагревательных устройств и приборов, устанавливающих температуру смесей в ваннах промывочных машин;

      обезжиривание деталей после промывки в ультразвуковой установке;

      залив и смена смесей в промывочных машинах и ультразвуковых установках.

      144. Должен знать:

      устройство и работу механических и ультразвуковых промывочных машин;

      порядок загрузки и выгрузки оптических деталей, залива и смены смесей;

      установление оптимальных режимов работы промывочных машин и ультразвуковых установок;

      контроль за качеством промывки оптических деталей.

**Параграф 57. Промывщик оптических деталей, 4 разряд**

      145. Характеристика работ:

      промывка и очистка шлифованных и полированных оптических деталей из стекла и кристаллов, сборок всех размеров и классов чистоты, неустойчивых к влажной атмосфере и пятнающим агентам, вручную, в механических машинах и на ультразвуковых установках;

      наладка обслуживаемого оборудования.

      146. Должен знать:

      наладку механических машин и ультразвуковых установок;

      марки стекол по группам химической устойчивости;

      состав, свойства и подбор растворителей для промывки оптических деталей, неустойчивых к влажной атмосфере и пятнающим агентам;

      физико-химическую сущность процессов ультразвуковой очистки с помощью поверхностно-активных жидкостей.

**Параграф 58. Полировщик оптических деталей, 2 разряд**

      147. Характеристика работ:

      тонкое шлифование и полирование простых деталей из оптического стекла на полуавтоматическом и универсальном шлифовально-полировальном оборудовании;

      расшлифовка шлифовального инструмента на шлифовально-полировальных станках различных типов с допуском на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,3 интерференционного кольца.

      148. Должен знать:

      устройство и правила пользования шлифовально-полировальными станками;

      настройку станков и процесс расшлифовки инструмента под линейку, шаблон;

      устройство, назначение и применение контрольно-измерительного инструмента и приборов;

      марки и сорта оптических стекол;

      маркировку и характеристики абразивных материалов;

      применяемые вспомогательные материалы;

      общие сведения о системе допусков и посадок, квалитетах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

      149. Примеры работ:

      1) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,1 - тонкое шлифование и полирование по VI - VII классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,7 кольца, на толщину свыше 0,6 миллиметра, на клин свыше 7 до 10 минут;

      2) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,15 - тонкое шлифование и полирование по VIII классу чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 2,0 интерференционных колец на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 1,0 кольца, на толщину свыше 0,5 миллиметра, на клин свыше 7 минут;

      3) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые и мениски положительные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,09 - тонкое шлифование и полирование по VI - VII классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 2,0 интерференционных колец на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,7 кольца, на толщину свыше 0,4 миллиметра);

      4) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые и мениски положительные диаметром свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,2 - тонкое шлифование и полирование по VII классу чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 2,0 интерференционных колец на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 1,0 кольца.

**Параграф 59. Полировщик оптических деталей, 3 разряд**

      150. Характеристика работ:

      тонкое шлифование и полирование деталей средней сложности из оптического стекла, кристаллов и керамики на полуавтоматическом и универсальном шлифовально-полировальном оборудовании.

      151. Должен знать:

      правила настройки шлифовально-полировальных станков;

      физико-химические свойства оптических стекол, кристаллов и иных оптических материалов;

      способы изготовления и приемы корректировки инструмента;

      правила пользования оптическими приборами для проверки линейных и угловых размеров оптических деталей;

      систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

      152. Примеры работ:

      1) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,05 до 0,09 – тонкое шлифование и полирование по IV - V классам чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,8 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,7 кольца, на толщину свыше 0,3 до 0,6 миллиметра, на клин свыше 5 до 6 минут;

      2) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,05 до 0,15 – тонкое шлифование и полирование по V - VII классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 до 1,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,7 до 1,0 кольца, на толщину свыше 0,4 до 0,5 миллиметра, на клин свыше 5 до 7 минут;

      3) детали плоские оптические с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 500 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,15-тонкое шлифование и полирование по VIII - IХ классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,7 кольца, на толщину свыше 0,3 миллиметра, на клин свыше 10 минут;

      4) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 500 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 миллиметра с отношением сторон свыше 6 до 10 или с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,2 - тонкое шлифование и полирование по VIII классу чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 2,0 интерференционных колец на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 1,5 кольца, на толщину свыше 1,5 миллиметра, на клин свыше 10 минут;

      5) детали оптические полированные диаметром свыше 10 до 200 миллиметра – нанесение фасок алмазным инструментом или абразивом;

      6) клинья и призмы с 1 и 2 отражающими поверхностями типа "АР", "БР", "БС", "БУ" с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра - тонкое шлифование и полирование по IV - VII классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше - 0,5 кольца, на углы и пирамидальность свыше 5 минут;

      7) клинья и призмы с размером большей стороны свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – тонкое шлифование и полирование по VII классу чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,7 кольца, на углы и пирамидальность свыше 10 минут;

      8) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины линзы к диаметру свыше 0,05 до 0,09 – тонкое шлифование и полирование по IV - V классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,5 до 2,0 интерференционных колец на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,7 кольца, на толщину свыше 0,15 до 0,4 миллиметра;

      9) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,1 до 0,2 - тонкое шлифование и полирование по IV - VI классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,5 до 2,0 интерференционных колец на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,7 до 1,0 кольца, на толщину свыше 0,4 до 0,5 миллиметра;

      10) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 100 до 250 миллиметра, сложные диаметром свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,2 – тонкое шлифование и полирование по VIII - IX классам чистоты с допусками: на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 1,0 кольца, на толщину свыше 0,2 миллиметра.

**Параграф 60. Полировщик оптических деталей,4 разряд**

      153. Характеристика работ:

      тонкое шлифование и полирование сложных деталей из оптического стекла, кристаллов и керамики на полуавтоматическом и универсальном шлифовально-полировальном оборудовании.

      154. Должен знать:

      правила настройки приборов для проверки линейных, угловых размеров и оптических характеристик;

      технологические особенности обработки различных марок оптического стекла;

      способы доводки чистоты и цвета;

      устройство различных приспособлений и способы их изготовления.

      155. Примеры работ:

      1) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,03 до 0,05 – тонкое шлифование и полирование по III классу чистоты с допусками: на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,6 до 0,8 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,3 до 0,5 кольца, на толщину свыше 0,1 до 0,3 миллиметра, на клин свыше 3 до 4 минут;

      2) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,06 до 0,1 – тонкое шлифование и полирование по IV - V классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,6 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,7 кольца, на толщину свыше 0,1 до 0,4 миллиметра, на клин свыше 4 до 5 минут;

      3) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 500 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,05 до 0,15 - тонкое шлифование и полирование по V - VII классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,3 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,7 кольца, на толщину свыше 0,3 миллиметра, на клин свыше 5 минут;

      4) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 500 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 миллиметра с отношением сторон свыше 10 до 15 или с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,08 до 0,2 – тонкое шлифование и полирование по IV - VII классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 до 2,0 интерференционных колец на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 1,0 до 1,5 кольца, на толщину свыше 1,0 до 1,5 миллиметра, на клин свыше 7 до 10 минут;

      5) детали оптические полированные диаметром до 10 и свыше 200 миллиметра – нанесение фасок алмазным инструментом или свободным абразивом;

      6) клинья и призмы с 1 - 2 отражающими поверхностями типа "АкР", "БП", "БМ" с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – тонкое шлифование и полирование по III классу чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,5 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,3 до 0,5 кольца, на углы и пирамидальность свыше 1 до 5 минут;

      7) клинья и призмы с 1 - 2 отражающими поверхностями типа "Акр", "БП", "БМ" с размером большей стороны свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – тонкое шлифование и полирование по VI классу чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,6 до 1,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,7 кольца, на углы и пирамидальность свыше 4 до 10 минут;

      8) клинья и призмы с 1 - 2 отражающим поверхностями типа "АкР", "БП", "БМ" с размером большей стороны свыше 100 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 50 и до 10 миллиметра – тонкое шлифование и полирование по VII классу чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,7 кольца, на углы и пирамидальность свыше 8 минут;

      9) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,03 до 0,05 миллиметра – тонкое шлифование по III классу чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,8 до 1,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,3 до 0,5 кольца, на толщину 0,05 до 0,15 миллиметра;

      10) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,02 до 0,05 – тонкое шлифование и полирование по IV - V классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 до 1,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,7 кольца, на толщину свыше 0,1 до 0,4 миллиметра;

      11) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 100 до 250 миллиметра, сложные диаметром свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,2 – тонкое шлифование и полирование по VIII - IX классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,5 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,8 кольца, на толщину свыше 0,3 миллиметра;

      12) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 250 миллиметра, сложные диаметром свыше 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,2 – тонкое шлифование и полирование по VII - IX классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,5 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше \_ кольца, на толщину свыше 0 05 миллиметра.

**Параграф 61. Полировщик оптических деталей, 5 разряд**

      156. Характеристика работ:

      тонкое шлифование и полирование особо сложных деталей из оптического стекла всех марок, кристаллов и керамики на полуавтоматическом и универсальном шлифовально-полировальном оборудовании.

      157. Должен знать:

      технологические особенности обработки мягких и твердых стекол, оптических кристаллов и керамики;

      последовательность использования шлифующих и полирующих материалов.

      158. Примеры работ:

      1) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне до 0,03 – тонкое шлифование и полирование по I - II классам чистоты с допусками: на качество поверхности по общим ошибкам до 0,6 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,3 кольца, на толщину до 0,1 миллиметра, на клин до 3 минут;

      2) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне до 0,02 – тонкое шлифование и полирование по II - IV классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,6 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,5 кольца, на толщину до 0,1 миллиметра, на клин до 4 минут;

      3) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 500 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,03 до 0,05 - тонкое шлифование и полирование по II - IV классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,3 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,5 кольца, на толщину до 0,3 миллиметра, на клин до 5 минут;

      4) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 500 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 миллиметра с отношением сторон до 15 или с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,05 до 0,08 – тонкое шлифование и полирование по II - III классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,7 кольца, на толщину до 1,0 миллиметра, на клин до 5 минут;

      5) клинья и призмы с 1, 2, 3 отражающими поверхностями типа "ВЛ", "ВК", "ВП" с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – тонкое шлифование и полирование по I - II классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,3 кольца, на углы и пирамидальность до 1 минуты;

      6) клинья и призмы с 1, 2, 3 отражающими поверхностями типа "ВЛ", "ВК", "ВП" с размером большей стороны свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – тонкое шлифование и полирование по II - V классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по - местным ошибкам до 0,5 кольца, на углы и пирамидальность до 4 минут;

      7) клинья и призмы с 1, 2, 3 отражающими поверхностями типа "ВЛ", "ВК", "ВП" с размером большей стороны свыше 100 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 50 и до 10 миллиметра – тонкое шлифование и полирование по II - VI классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,7 кольца, на углы и пирамидальность до 8 минут;

      8) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру до 0,03 – тонкое шлифование и полирование по I-II классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,8 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,3 кольца, на толщину до 0,05 миллиметра;

      9) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру до 0,06 – тонкое шлифование и полирование по II - IV классам чистоты с допусками: на качество поверхности по общим ошибкам до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,5 кольца, на толщину до 0,1 миллиметра;

      10) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 100 до 250 миллиметра, сложные диаметром свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру до 0,2 – тонкое шлифование и полирование по II - IV классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,5 кольца, на толщину до 0,3 миллиметра;

      11) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 250 миллиметра, сложные диаметром свыше 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру до 0,2 – тонкое шлифование и полирование по IV - VI классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,3 кольца, на толщину до 0,05 миллиметра.

**Параграф 62. Полировщик оптических деталей, 6 разряд**

      159. Характеристика работ:

      грубое, среднее и тонкое шлифование, полирование и доводка деталей из оптического стекла всех марок, кристаллов и керамики эластичным методом крепления с использованием классических режимов обработки поштучно на операции "доводка" и групповым способом на грубой, средней и тонкой шлифовке на универсальном шлифовально-полировальном оборудовании с применением универсальных приспособлений.

      160. Должен знать:

      оптимальные способы обработки и доводки размеров оптических деталей высокой сложности из всех оптических материалов;

      устройство и правила наладки всех типов шлифовально-полировальных, обдирочных и доводочных станков;

      все виды измерительного инструмента.

      161. Примеры работ:

      1) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 500 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне до 0,03 - грубое, среднее и тонкое шлифование, полирование и доводка по I - II классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,1 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,1 кольца, на толщину до 0,06 миллиметра, на клин до 30 секунд;

      2) детали оптические плоские с размером большей стороны свыше 500 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне до 0,05 - грубое, среднее и тонкое шлифование, полирование и доводка по I - II классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,1 кольца, на толщину до 0,5 миллиметра, на клин до 30 секунд;

      3) линзы всех видов, сферические и асферические диаметром свыше 100 до 250 миллиметра, сложные диаметром свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра – грубое, среднее и тонкое шлифование, полирование и доводка по I классу чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,05 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,1 кольца, на толщину до 0,1 миллиметра;

      4) линзы всех видов, сферические и асферические диаметром свыше 250 миллиметра, сложные диаметром свыше 100 миллиметра – грубое, среднее и тонкое шлифование, полирование и доводка по II - III классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,2 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,1 кольца, на толщину до 0,01 миллиметра;

      5) призмы и клинья всех видов с размером большей стороны свыше 100 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 50 миллиметра и до 10 миллиметра – грубое, среднее и тонкое шлифование, полирование и доводка по I - II классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,1 кольца, на углы и пирамидальность до 30 секунд.

**Параграф 63. Лакировщик оптических деталей, 2 разряд**

      162. Характеристика работ:

      лакирование защитными лаками полированных и матовых поверхностей торцов и фасок оптических деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 200 миллиметра беличьей кисточкой и пульверизатором протирка деталей салфеткой, смоченной растворителем;

      установка и закрепление детали на волчке;

      сушка лакированных изделий;

      зачистка изделий от избытка лака;

      переделка (перелакировка) отбракованных изделий.

      163. Должен знать:

      свойства оптического стекла и правила обращения с оптическими деталями;

      марки, состав, свойства и режимы хранения лаков и растворителей, применяемых при лакировании оптических деталей;

      приемы лакирования кисточкой и пульверизатором;

      режимы сушки лакированных изделий.

**Параграф 64. Лакировщик оптических деталей, 3 разряд**

      164. Характеристика работ:

      лакирование различными лаками оптических деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 200 до 500 миллиметра и сборок кисточкой и пульверизатором со строгим выдерживанием зон лакирования, конструктивных фасок, срезов, уголков;

      составление лака необходимой консистенции.

      165. Должен знать:

      технические условия на лакирование оптических деталей;

      устройство, наладку и регулировку пульверизатора;

      методы определения вязкости лака и способы разбавления лака до нужной консистенции.

**Параграф 65. Лакировщик оптических деталей, 4 разряд**

      166. Характеристика работ:

      лакирование различными лаками оптических деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 500 и до 10 миллиметра и сборок кисточкой и пульверизатором на специально оборудованных станках типа "P-14" (с автоматическим регулятором скорости) и "СД-3" (с педальным приводом) с применением приспособлений, ограничивающих зону лакирования, или с защитой нелакируемой поверхности слоем фторопластового лака;

      подлакирование под микроскопом обрывов серебра на краях рамок, нанесенных гравировкой по серебру, алюминирование срезов;

      лакирование сборок деталей сложной конфигурации с предварительным заполнением швов герметиком;

      нанесение точки на оптическую деталь методом офсетной печати с точностью диаметра точки до 0,2 миллиметра и со смешением точки относительно диаметра детали до 0,2 миллиметра.

      167. Должен знать:

      устройство станков для лакирования крупногабаритной оптики; методы регулирования частоты вращения шпинделя станка;

      условия подбора приспособлений, ограничивающих зону лакирования;

      устройство и правила настройки микроскопа, виды лаковых покрытий, требования к качеству;

      устройство машин для офсетной печати.

**Параграф 66. Центрировщик оптических деталей, 2 разряд**

      168. Характеристика работ:

      центрирование линз оптических приборов, телескопических систем, фото- и проекционной аппаратуры алмазными шлифовальными кругами на автоматических центрировочных станках в самоцентрирующем патроне с совмещением осей по блику диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с допустимой децентрировкой свыше 0,06 миллиметра, диаметром свыше 50 до 100 миллиметра с допустимой децентрировкой свыше 0,09 миллиметра кругление линз до заданного диаметра по 10 квалитету;

      выбор и установка режимов работы, нанесение защитных фасок разных размеров алмазной чашкой на станке после кругления, а также после снятия линзы во вращающейся фасетировочной чашке;

      установка деталей с выверкой совмещения оптической оси с осью вращения шпинделя;

      правка инструмента.

      169. Должен знать:

      устройство простых центрировочных и фасетировочных станков и управление ими; способы центрирования и фасетирования линз;

      основные сведения о применяемых при круглении и фасетировании алмазных шлифовальных инструментах и их маркировку;

      наименование, назначение и условия применения простого контрольно-измерительного инструмента;

      основные сведения по классификации оптического стекла;

      применение смазочно-охлаждающих жидкостей; свойства, сорта и марки наклеечных смол;

      общие сведения о системах допусков и посадок, квалитетах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

**Параграф 67. Центрировщик оптических деталей, 3 разряд**

      170. Характеристика работ:

      центрирование линз оптических приборов, телескопических систем, фото- и проекционной аппаратуры алмазными шлифовальными кругами на центрировочных станках различных моделей в самоцетрирующем патроне, а также с наклейкой линз с совмещением осей по блику диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с допустимой децентрировкой свыше 0,03 до 0,06 миллиметра, диаметром до 10 миллиметра с допустимой децентрировкой свыше 0,04 миллиметра и диаметром свыше 50 до 100 миллиметра с допустимой децентрировкой свыше 0,04 до 0,09 миллиметра, а также длиннофокусных деталей с отношением фокусного расстояния к диаметру до 6 с допустимой децентрировкой свыше 0,04 миллиметра;

      кругление линз до заданного диаметра по 8 квалитету

      171. Должен знать:

      устройство центрировочных и фасетировочных станков различных типов;

      правила настройки простых центрировочных станков и подрезки патронов на заданную точность центрирования;

      типы и основные характеристики применяемых при круглении и фасетировании алмазных и шлифовальных инструментов;

      основные факторы, влияющие на точность центрирования и кругления линз; наименование и маркировку оптического стекла;

      назначение и правила применения сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов;

      правила установки суппорта под заданный угол;

      основные компоненты применяемых смазочно-охлаждающих жидкостей и наклеечных смол;

      систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

**Параграф 68. Центрировщик оптических деталей, 4 разряд**

      172. Характеристика работ:

      центрирование линз оптических приборов повышенной сложности, телескопических систем, фото- и проекционной аппаратуры алмазными кругами на центрировочных станках в самоцентрирующем патроне, а также с наклейкой линз с совмещением осей по блику и на конической оправе по коллиматорному прибору диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с допустимой децентрировкой свыше 0,005 до 0,03, диаметром до 10 миллиметра и диаметром свыше 50 до 100 миллиметра с допустимой децентрировкой свыше 0,02 до 0,04 миллиметра, асферических деталей по индикатору, деталей со смещенным центром под прибор и длинофокусных деталей с отношением фокусного расстояния к диаметру свыше 6 до 10, деталей диаметром свыше 100 миллиметра с допустимой децентрировкой свыше 0,04 миллиметра;

      нанесение защитных и несложных конструктивных фасок фасонным алмазным кругом.

      173. Должен знать:

      устройство центрировочных и фасетировочных станков различных типов;

      правила и способы их наладки;

      правила заточки патронов на заданную точность центрирования;

      подбор алмазных кругов по твердости и зернистости в зависимости от марки стекла, размеров обрабатываемых линз и точности кругления;

      устройство сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов.

**Параграф 69. Центрировщик оптических деталей, 5 разряд**

      174. Характеристика работ:

      центрирование сферических и acферических линз микроскопии и различных точных оптических приборов, аппаратуры и систем высокой сложности алмазными кругами на центрировочных станках от одной и двух поверхностей различными способами совмещения осей и применением автоколлимационного прибора диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с допустимой децентрировкой до 0,005 миллиметра;

      центрирование деталей сложных конфигураций с расшлифованием и полированием отверстий и фрезерованием различных скосов и канавок, а также линз диаметром свыше 100 миллиметра, асферических деталей под индикатор, деталей со смещенным центром под прибор и длиннофокусных линз с отношением фокусного расстояния к диаметру свыше 10 с допустимой децентрировкой до 0,04 миллиметра;

      центрирование деталей диаметром свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра с допустимой децентрировкой до 0,02 миллиметра;

      кругление линз до заданного диаметра по 5 квалитету.

      175. Должен знать:

      устройство, кинематические схемы, правила и способы проверки на точность центрировочных станков различных типов и моделей;

      методы восстановления, доводку и установку алмазных шлифовальных инструментов, применяемых при центрировании;

      расчет угла поворота суппорта при фрезеровании деталей под заданный угол;

      правила настройки и регулирования сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов;

      выбор основных параметров режима кругления в зависимости от зернистости инструмента и чистоты обработки детали;

      нанесение сложных конструктивных фасок фасонными алмазными шлифовальными кругами на специально настроенных станках одновременно с круглением, а также с перестановкой деталей или сменой алмазного круга, с выдерживанием заданных размеров светового диаметра и посадочных мест по 5 - 13 квалитетам.

**Параграф 70. Шлифовщик оптических деталей, 2 разряд**

      176. Характеристика работ:

      грубое и среднее шлифование простых деталей из оптического стекла жестким, механическим и иными методами крепления при групповом и поштучном способах обработки на круглошлифовальных, плоскошлифовальных и обдирочных станках, а также на сферошлифовальных автоматах при индивидуальном и многостаночном обслуживании с применением интенсивных режимов.

      177. Должен знать:

      устройство и принцип работы обслуживаемых станков;

      наименование, назначение и условия применения наклеечных приспособлений;

      марки стекол и абразивных порошков, их обозначения;

      виды алмазного и абразивного инструмента;

      чертежи простых оптических деталей;

      назначение и условия применения притира, толщиномера, штангенциркуля, линейки;

      общие сведения о системах допусков и посадок, квалитетах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

      178. Примеры работ:

      1) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,15 - грубое и среднее шлифование с допусками:

      на длину и ширину по 15 - 16 квалитетам, на толщину свыше 0,2 миллиметра, на углы свыше 10 минут;

      2) детали, склеенные в столбик, диаметром свыше 10 до 100 миллиметра – кругление по 14 - 16 квалитетам с шероховатостью поверхности R\_z 60;

      3) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые и положительные мениски диаметром свыше 10 до 80 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 1,5 или толщины к диаметру свыше 0,1 при толщине края линзы свыше 3,0 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на толщину и косину свыше 0,2 миллиметра;

      4) призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками: на линейные размеры по 15 - 16 квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 10 минут;

      5) фаски шириной свыше 1,5 миллиметра – шлифование.

**Параграф 71. Шлифовщик оптических деталей, 3 разряд**

      179. Характеристика работ:

      грубое и среднее шлифование деталей средней сложности из оптического стекла эластичным и жестким методами крепления при групповом способе обработки, эластичным методом крепления при поштучной обработке на сферошлифовальных автоматах с подналадкой при индивидуальном и многостаночном обслуживании, а также на круглошлифовальных, плоскошлифовальных и обдирочных станках с применением интенсивных режимов.

      180. Должен знать:

      устройство и принцип работы обдирочных и шлифовальных станков различных типов, правила их подналадки;

      назначение и условия применения косиномера, индикатора и микрометра;

      характеристики шлифовальных кругов и абразивных порошков, условия их применения в зависимости от обрабатываемого стекла и требуемой чистоты обработки;

      допустимые режимы шлифования оптических деталей;

      основные свойства обрабатываемых стекол; систему допусков и посадок;

      квалитеты, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

      181. Примеры работ:

      1) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,08 до 0,15 – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на длину и ширину по 12-14 квалитетам, на толщину свыше 0,1 до 0,2 миллиметра, на углы свыше 6 до 10 минут;

      2) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 200 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,1 – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на длину и ширину по 15-16 квалитетам, на толщину свыше 0,3 миллиметра, на углы свыше 10 минут;

      3) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 200 до 300 миллиметра, сложные размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 200 миллиметра и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,15 – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на длину и ширину по 15-16 квалитетам, на толщину свыше 0,4 миллиметра и на углы свыше 10 минут;

      4) детали оптические, склеенные в столбик, диаметром свыше 10 до 100 миллиметра – кругление по 12 - 13 квалитетам с шероховатостью поверхности "R\_z 40";

      5) детали оптические, склеенные в столбик, диаметром свыше 100 до 130 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные диаметром свыше 10 до 100 миллиметра – кругление по 14 - 16 квалитетам с шероховатостью поверхности "R\_z 70";

      6) детали оптические с матовыми поверхностями диаметром до 10 миллиметра и свыше 200 миллиметра – фасетирование;

      7) детали оптические сложные со скосами, отверстиями, имевшие полированные торцы и детали из кварца и феррита – фасетирование;

      8) линзы плоско – выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 10 до 80 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,8 до 1,5 или толщины к диаметру свыше 0,08 до 0,1 при толщине края свыше 1,5 до 3 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на толщину свыше 0,1 до 0,2 миллиметра, на косину свыше 0,1 до 0,2 миллиметра;

      9) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 80 до 200 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные диаметром свыше 10 до 80 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 1,0 или толщины к диаметру свыше 0,1 при толщине края свыше 3 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на толщину свыше 0,3 миллиметра, на косину свыше 0,5 миллиметра;

      10) призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на линейные размеры по 12-14 квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 5 до 10 минут;

      11) призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на линейные размеры по 15-16 квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 10 минут;

      12) призмы "Дове", пентапризмы, крышеобразные призмы с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на линейные размеры по 14-15 квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 10 минут;

      13) фаски шириной свыше 0,5 до 1,5 миллиметра – шлифование.

**Параграф 72. Шлифовщик оптических деталей, 4 разряд**

      182. Характеристика работ:

      грубое и среднее шлифование сложных деталей из оптического стекла эластичным методов крепления при групповом и поштучном способах обработки на шлифовальных и обдирочных станках различных типов с применением классических режимов обработки.

      183. Должен знать:

      устройство, принцип работы шлифовальных и обдирочных станков различных типов, правила их наладки;

      шлифующую способность абразивных кругов и порошков в зависимости от способа обработки;

      наивыгоднейшие режимы обработки оптических деталей в зависимости от марки стекла и марки абразива;

      возможные дефекты при обработке стекла;

      применяемые контрольно-измерительные инструменты и приборы, правила пользования ими.

      184. Примеры работ:

      1) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,03 до 0,08 – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на длину и ширину по 10 - 11 квалитетам, на толщину свыше 0,05 до 0,09 миллиметра и на углы свыше 3 до 5 минут;

      2) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 200 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,03 до 0,1 – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на длину и ширину по 12 - 14 квалитетам, на толщину свыше 0,06 до 0,3 миллиметра и на углы свыше 5 до 10 минут;

      3) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 200 до 300 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 200 миллиметра и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,05 до 0,15 – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на длину и ширину по 14 квалитету, на толщину свыше 0,1 до 0,4 миллиметра, на углы свыше 6 до 10 минут;

      4) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 300 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 200 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,1 – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на длину и ширину по 15 - 16 квалитетам, на толщину свыше 0,4 миллиметра, на углы свыше 10 минут;

      5) детали оптические диаметром свыше 10 до 100 миллиметра, склеенные в столбик – кругление с допуском на диаметр по 8-11 квалитетам с шероховатостью поверхности "R\_z 10";

      6) детали оптические диаметром свыше 100 до 130 миллиметра или до 10 миллиметра, сложные диаметром свыше 10 до 100 миллиметра – кругление с допуском на диаметр по 10-13 квалитетам с шероховатостью поверхности "R\_z 15";

      7) детали оптические диаметром свыше 130 миллиметра – кругление с допуском на диаметр по 14-16 квалитетам;

      8) детали оптические всех размеров с отверстиями – кругление с эксцентриситетом свыше 0,05 миллиметра;

      9) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, положительные и отрицательные мениски диаметром свыше 10 до 80 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,65 до 0,8 или толщины к диаметру свыше 0,06 до 0,07 при толщине края свыше 0,5 до 1,5 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на толщину свыше 0,06 до 0,1 миллиметра, на косину свыше 0,08 до 0,1 миллиметра;

      10) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, положительные и отрицательные мениски диаметром свыше 80 до 200 миллиметра или до 10 миллиметра, сложные диаметром свыше 10 до 80 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,7 до 1,0 или толщины к диаметру свыше 0,06 до 0,1 при толщине края свыше 1,5 до 3,0 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на толщину свыше 0,1 до 0,3 миллиметра, на косину свыше 0,15 до 0,5 миллиметра;

      11) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, положительные и отрицательные мениски диаметром свыше 200 до 300 миллиметра, сложные диаметром свыше 80 до 200 миллиметра или до 10 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 1,0 или толщины к диаметру свыше 0,1 при толщине края свыше 3,0 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на толщину свыше 0,4 миллиметра, на косину свыше 0,5 миллиметра;

      12) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, положительные и отрицательные мениски диаметром свыше 300 миллиметра, сложные диаметром свыше 200 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,05 – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на толщину свыше 1 миллиметра, на косину свыше 1 миллиметра;

      13) призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на линейные размеры по 10 - 11 квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 4 до 5 минут;

      14) призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на линейные размеры по 13-14 квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 6 до 10 минут;

      15) призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 100 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 50 и до 10 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на линейные размеры по 14 - 16 квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 7 минут;

      16) призмы "Дове", пентапризмы, крышеобразные призмы с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на линейные размеры по 8 - 12 квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 5 до 10 минут;

      17) призмы "Дове", пентапризмы, крышеобразные призмы с размером большей стороны свыше 50 до 100 миллиметра, сложные с размером свыше 10 до 50 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на линейные размеры по 14 квалитету, на углы и пирамидальность свыше 5 до 10 минут;

      18) "Фаски" шириной до 0,5 миллиметра – шлифование.

**Параграф 73. Шлифовщик оптических деталей, 5 разряд**

      185. Характеристика работ:

      грубое и среднее шлифование особо сложных деталей из оптического стекла всех марок, кварца, кристаллов, керамики и стекол "ИКС" эластичным методом крепления при групповом или поштучном способах обработки на шлифовальных и обдирочных станках различных типов с применением классических режимов обработки.

      186. Должен знать:

      устройство, принцип работы шлифовальных и обдирочных станков различных типов, правила их наладки;

      шлифующую способность абразивных кругов и порошков в зависимости от способа обработки;

      виды и способы изготовления стеклянных блокировочных приспособлений для обработки точных деталей;

      виды кристаллов и способы их обработки.

      187. Примеры работ:

      1) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне до 0,03 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на длину и ширину по 5 - 9 квалитетам, на толщину до 0,05 миллиметра, на углы до 3 минут;

      2) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 200 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне до 0,03 – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на длину и ширину по 5 - 11 квалитетам, на толщину до 0,06 миллиметра, на углы до 5 минут;

      3) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 200 до 300 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 200 и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,02 до 0,05 – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на длину и ширину по 10 - 13 квалитетам, на толщину свыше 0,06 до 0,1 миллиметра, на углы свыше 3 до 6 минут;

      4) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 300 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 200 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,05 до 0,1 - грубое и среднее шлифование с допусками:

      на длину и ширину по 8 - 14 квалитетам, на толщину свыше 0,2 до 0,4 миллиметра, на углы свыше 5 до 10 минут;

      5) детали, склеенные в столбик, диаметром свыше 10 до 100 миллиметра – кругление по 5 - 7 квалитетам;

      6) детали, склеенные в столбик, диаметром свыше 100 до 130 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные диаметром свыше 10 до 100 миллиметра – кругление по 5 - 9 квалитетам;

      7) детали, склеенные в столбик, диаметром свыше 130 миллиметра – кругление по 5 - 13 квалитетам;

      8) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 10 до 80 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру до 0,65 или толщины к диаметру до 0,06 при толщине края до 0,5 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на толщину до 0,06 миллиметра, на косину до 0,08 миллиметра;

      9) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 80 до 200 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные диаметром свыше 10 до 80 миллиметра с отношением:

      радиуса кривизны к диаметру до 0,7 или толщины к диаметру до 0,06 при ширине края до 1,5 миллиметра - грубое и среднее шлифование с допусками:

      на толщину до 0,1 миллиметра, на косину до 0,15 миллиметра;

      10) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 200 до 300 миллиметра, сложные диаметром свыше 80 до 200 миллиметра и до 10 миллиметра с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,9 до 1,0 или толщины к диаметру свыше 0,05 до 0,1 миллиметра, при толщине края линзы до 3,0 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на толщину свыше 0,1 до 0,4 миллиметра, на косину свыше 0,15 до 0,5 миллиметра;

      11) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 300 миллиметра, сложные диаметром свыше 200 миллиметра с отношением толщины к диаметру до 0,05 – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на толщину свыше 0,6 до 1,0 миллиметра, на косину свыше 0,6 до 1,0 миллиметра;

      12) призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на линейные размеры по 5 - 9 квалитетам и на углы до 4 минут;

      13) призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на линейные размеры по 5 - 11 квалитетам и на углы до 6 минут;

      14) призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 100 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 50 до 10 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на линейные размеры по 10 - 13 квалитетам, на углы свыше 3 до 7 минут;

      15) призмы "Дове", пентапризмы, крышеобразные призмы с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на линейные размеры по 5 - 7 квалитетам, на углы и пирамидальность до 5 минут;

      16) призмы "Дове", пентапризмы, крышеобразные призмы с размером большей стороны свыше 50 до 100 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на линейные размеры по 8 - 13 квалитетам, на углы и пирамидальность до 5 минут;

      17) призмы Дове, пентапризмы, крышеобразные призмы с размером большей стороны свыше 100 и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 50 миллиметра – грубое и среднее шлифование с допусками:

      на линейные размеры по 8 - 11 квалитетам, на углы и пирамидальность до 5 минут.

**Параграф 74. Фрезеровщик оптических деталей, 2 разряд**

      188. Характеристика работ:

      фрезерование и кругление алмазными фрезами или абразивным инструментом на горизонтальных, вертикальных и копировальных станках простых оптических деталей и заготовок с размером большей стороны или диаметра до 100 миллиметра с допуском на толщину по центру свыше 0,5 миллиметра, деталей и заготовок наклеенных на блок диаметром до 100 миллиметра с допуском на толщину по центру свыше 0,2 миллиметра, а также фрезерование и кругление на специализированных станках и универсальном оборудовании;

      установка деталей в приспособления с несложной выверкой под руководством фрезеровщика оптических деталей более высокой квалификации.

      189. Должен знать:

      устройство и принцип работы однотипных фрезерных станков;

      виды фрез, абразивных кругов и их маркировку, наименование, назначение и условия применения;

      устройство, назначение и правила применения контрольно-измерительного инструмента;

      маркировку, наименование и основные свойства обрабатываемых материалов;

      назначение и свойства охлаждающих жидкостей и масел;

      общие сведения о системах допусков и посадок, квалитетах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

      190. Примеры работ:

      1) линзы диаметром 34 миллиметра – фрезерование по радиусу кривизны с допуском на толщину по центру 0,5 миллиметра;

      2) линзы, наклеенные на блок диаметром 80 миллиметра – фрезерование по радиусу кривизны с допуском на толщину по центру 0,5 миллиметра.

**Параграф 75. Фрезеровщик оптических деталей, 3 разряд**

      191. Характеристика работ:

      фрезерование и кругление алмазными фрезами или абразивным инструментом на горизонтальных, вертикальных и копировальных станках оптических деталей и заготовок средней сложности с размером большей стороны или диаметра до 100 миллиметра с допуском на толщину по центру свыше 0,1 до 0,5 миллиметра, деталей и заготовок с размером большей стороны свыше 100 миллиметра с допуском на толщину по центру свыше 0,5 миллиметра, деталей и заготовок наклеенных на блок диаметром до 100 миллиметра с допуском на толщину по центру свыше 0,1 до 0,2 миллиметра, деталей и заготовок наклеенных на блок диаметром свыше 100 миллиметра с допуском на толщину по центру свыше 0,2 миллиметра;

      фрезерование прямоугольных и радиусных наружных и внутренних поверхностей, уступов, пазов, канавок с допуском на линейные размеры свыше 0,5 миллиметра и на углы свыше 1 минуты с контролем до 3 базовых размеров.

      192. Должен знать:

      устройство фрезерных станков различных типов;

      правила управления станками и их наладку;

      применение распространенных универсальных приспособлений;

      наименование и основные физико-химические свойства оптических стекол;

      маркировку, назначение и условия применения режущего инструмента;

      систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

      193. Примеры работ:

      1) линзы диаметром 25 миллиметра – фрезерование по радиусу кривизны с допуском на толщину по центру 0,3 миллиметра;

      2) линзы наклеенные на блок диаметром 80 миллиметра – фрезерование по радиусу кривизны с допуском на толщину по центру 0,15 миллиметра.

**Параграф 76. Фрезеровщик оптических деталей, 4 разряд**

      194. Характеристика работ:

      фрезерование и кругление на горизонтальных, вертикальных и копировальных станках алмазным или фрезерным инструментом сложных оптических деталей с размером большей стороны или диаметра, до 100 миллиметра с допуском на толщину по центру до 0,1 миллиметра, с размером большей стороны или диаметра свыше 100 миллиметра с допуском по центру свыше 0,1 до 0,5 миллиметра деталей и заготовок наклеенных на блок диаметром до 100 миллиметра с допуском на толщину по центру до 0,1 миллиметра, наклеенных на блок диаметром свыше 100 миллиметра с допуском на толщину по центру свыше 0,1 до 0,2 миллиметра;

      фрезерование асферических линз диаметром до 200 миллиметра с допуском на толщину по центру свыше 0,1 миллиметра;

      фрезерование ушек, пазов у зеркал, отражателей, пластин, призм с допуском на линейные размеры до 0,05 миллиметра с выдерживанием свыше 5 размеров.

      195. Должен знать:

      правила наладки фрезерных станков всех систем, правила проверки их на точность;

      свойства и характеристики оптического стекла;

      выбор оптимальных режимов обработки;

      методы наиболее рациональной эксплуатации алмазных фрез;

      правила проверки приспособлений на точность;

      определение косины и толщины деталей по контрольным точкам.

      196. Примеры работ:

      1) диски диаметром 1340 миллиметра – фрезерование по плоскости с допуском на толщину 0,2 миллиметра;

      2) линзы диаметром 24 миллиметра – фрезерование по радиусу кривизны с выдерживанием толщины линзы по центру 0,05 миллиметра.

**Параграф 77. Фрезеровщик оптических деталей, 5 разряд**

      197. Характеристика работ:

      фрезерование и кругление на станках различных типов оптических деталей и заготовок повышенной сложности с размером большей стороны или диаметра свыше 100 миллиметра, асферических линз диаметром до 200 миллиметра, деталей и заготовок наклеенных на блок диаметром свыше 100 миллиметра с допуском на толщину по центру до 0,1 миллиметра;

      фрезерование асферических линз диаметром свыше 200 миллиметра и линз с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,5;

      фрезерование оптических деталей из кристаллов (кварца, фтористого лития, шпата и иные детали);

      фрезерование наружных и внутренних поверхностей деталей сложных конфигураций с труднодоступными для обработки и измерения местами;

      фрезерование пазов, скосов, канавок, различной формы отверстий на сферических и асферических поверхностях;

      многорядное фрезерование в одной плоскости и пересекающихся плоскостях.

      198. Должен знать:

      устройство, способы проверки станков всех типов на точность;

      устройство различных видов приспособлений и способы их изготовления;

      виды и характер кристаллов, определение их по внешнему виду;

      выбор инструмента и оптимальных режимов работы в зависимости от обрабатываемого кристалла;

      точную разметку и центрирование деталей в приспособлениях с помощью индикаторных устройств.

      199. Примеры работ:

      1) линзы асферические диаметром 150 миллиметра – фрезерование по радиусу кривизны с допуском 0,05 миллиметра;

      2) многогранники цилиндрические – фрезерование 20 граней с выдерживанием допуска на точность изготовления каждого угла.

**Параграф 78. Приготовитель оптических клеев, 2 разряд**

      200. Характеристика работ:

      приготовление оптических клеев из пихтовой живицы и карбинола с соблюдением технологической последовательности и режимов обработки на оптические клея типа бальзам и бальзамин;

      сборка вакуумной установки, загрузка ее исходными материалами и перегонка;

      контроль чистоты оптических клеев с помощью лупы;

      подготовка пробирок (мойка, стерилизация, сушка, хранение);

      разлив клея по пробиркам.

      201. Должен знать:

      схему, порядок сборки и разборки установок для получения бальзама и бальзамина;

      температурный и вакуумный режимы изготовления клеев;

      способы очистки живицы и карбинола;

      свойства и порядок хранения живицы, карбинола и изготовляемых клеев.

**Параграф 79. Приготовитель оптических клеев, 3 разряд**

      202. Характеристика работ:

      приготовление оптических клеев из карбинола или из эпоксидной смолы "ЭД-20" с соблюдением технологической последовательности и режимов обработки на оптические клея типа "ОК-50", "бальзамин-М" и акрилового;

      приготовление составляющих оптических клеев;

      ведение процессов перекристаллизации перекиси бензоила и процесса полимеризации;

      контроль вязкости оптических клеев по вискозиметру "Митчеля".

      203. Должен знать:

      схему, устройство, порядок сборки и разборки установок и аппаратов для получения акрилового клея и клея "ОК-50";

      температурный режим изготовления клеев, особенности разгонки их компонентов;

      технические условия на приготовляемые клеи;

      устройство и правила пользования вискозиметром.

**Параграф 80. Приготовитель оптических клеев, 4 разряд**

      204. Характеристика работ:

      приготовление оптических клеев из эпоксидной смолы "ЭД-20" и "К-40" с соблюдением технологической последовательности и режимов обработки на оптические клея типов "ОК-72Ф", "ОК-72ФТ5" и иных аналогичных по сложности изготовления;

      очистка исходных материалов с помощью газообразного азота;

      определение твердости оптических клеев на пенетрометре и определение показателя преломления на рефрактометре "Аббе".

      205. Должен знать:

      схемы, устройство, порядок сборки и разборки аппаратов и установок для приготовления различных клеящих веществ;

      подготовка ртутного манометра;

      температурный и вакуумный режимы приготовления различных клеев;

      свойства и сорта используемых сырьевых материалов;

      классификацию различных клеящих веществ и технические условия на них;

      химические и физические свойства используемых газов;

      устройство и правила пользования пенетрометром и рефрактометром.

**Параграф 81. Прессовщик оптической керамики, 2 разряд**

      206. Характеристика работ:

      прессование оптической керамики из порошкообразных соединений фтора, серы, теллура, свинца и иных элементов в пресспечах с нихромовыми нагревателями, смонтированных на гидравлических прессах усилием до 250 тонна-сила, под руководством прессовщика более высокой квалификации;

      зачистка пресс-формы, нанесение на нее защитного покрытия;

      засыпка порошка в пресс-форму, предварительное прессование его и загрузка пресс-формы в печь;

      подключение пресспечи к вакуумной системе, вакуумирование, нагрев пресспечи, горячее прессование, охлаждение;

      наблюдение за приборами измерения давления, температуры, вакуума;

      ведение технологического журнала;

      участие в ремонте пресса и печи.

      207. Должен знать:

      назначение и принцип работы пресса усилием до 250 тонна-сила, пресспечей с нихромовыми нагревателями, пресс-форм;

      порядок сборки пресспечей и пресс-форм;

      способы измерения давления, температуры и вакуума;

      порядок подключения печей к вакуумной системе;

      наименование и назначение применяемых порошков.

      208. Примеры работ:

      1) диски диаметром до 60 миллиметра, высотой до 8 миллиметра из сульфида цинка и иных аналогичных по температуре прессования материалов – горячее прессование, свободное охлаждение;

      2) диски диаметром до 100 миллиметра, высотой до 15 миллиметра из фтористого магния и иных аналогичных по температуре прессования материалов – горячее прессование, свободное охлаждение.

**Параграф 82. Прессовщик оптической керамики, 3 разряд**

      209. Характеристика работ:

      прессование оптической керамики из порошкообразных соединений фтора, серы, селена, теллура, свинца и иных элементов в пресспечах с нихромовыми и графитовыми нагревателями, смонтированных на гидравлических прессах усилием до 250 тонна-сила;

      монтаж печи под пресс;

      чистка пресс-печи пылесосом, промывка бензином, протирка вакуумных уплотнителей;

      осмотр и включение вакуумной линии;

      включение бустерных насосов;

      проверка холостого хода пресса;

      участие в ремонте вакуумных насосов.

      210. Должен знать:

      устройство прессов усилием до 250 тонна-сила, высокотемпературных пресс-печей с нихромовыми и графитовыми нагревателями, жаропрочных пресс-форм;

      последовательность подключения вакуумного оборудования;

      основные свойства применяемых порошков;

      марки материалов, идущих на изготовление пресс-форм;

      принцип действия электро-измерительных приборов, приборов измерения давления, температуры и вакуума;

      принцип действия бустерных насосов.

      211. Примеры работ:

      1) диски диаметром до 100 миллиметра, высотой до 15 миллиметра из сульфида цинка и иных аналогичных по температуре прессования материалов – горячее прессование, свободное охлаждение;

      2) диски диаметром до 120 миллиметра, высотой до 15 миллиметра из фтористого магния и иных аналогичных по температуре прессования материалов – горячее прессование, свободное охлаждение;

      3) заготовки полусферические диаметром до 70 миллиметра, толщиной до 10 миллиметра – горячее прессование и распрессование при заданной температуре.

**Параграф 83. Прессовщик оптической керамики, 4 разряд**

      212. Характеристика работ:

      прессование оптической керамики из порошкообразных соединений фтора, селена, серы, теллура, свинца и иных элементов в пресс-печах с графитовыми нагревателями, смонтированных на гидравлических прессах усилием свыше 250 до 500 тонна-сила;

      установка рабочего давления пресса, времени подпрессования и прессования;

      подбор давящего узла печи;

      осушка масла в бустерных, форвакуумных, диффузионных насосах;

      подбор зазоров в пресс-форме;

      задание рабочих режимов на приборах регулирования в соответствии с требованиями технологического процесса;

      распрессование и отжиг отпрессованных изделий;

      обнаружение и устранение вакуумных течей.

      213. Должен знать:

      устройство прессов усилием до 500 тонна-сила, бустерных, форвакуумных и диффузионных насосов;

      условия выбора материала пресс-форм применительно к прессуемым порошкам;

      марки порошков, их химические и физические свойства;

      особенности работы с приборами измерения давления и вакуума.

      214. Пример работы:

      диски диаметром до 180 миллиметра, высотой до 20 миллиметра из материалов с различными температурами прессования – горячее прессование, отжиг.

**Параграф 84. Прессовщик оптической керамики, 5 разряд**

      215. Характеристика работ:

      прессование оптической керамики из порошкообразных соединений фтора, селена, серы, теллура, свинца и иных элементов в пресс-печах с оммическим и индукционным нагревом, смонтированных на гидравлических прессах усилием свыше 500 до 1800 тонна-сила;

      горячее прессование в вакууме с давлением 1 х 10(-4) миллиметр ртутного столба или в специальной газовой среде;

      тонкий отжиг отпрессованных изделий.

      216. Должен знать:

      устройство и кинематические схемы гидравлических прессов усилием до 1800 тонна-сила;

      устройство индукторов "Тристорной преобразователи частоты" и особенности нагрева токами высокой частоты;

      структурные изменения металлов и их влияние на качество прессуемых изделий;

      устройство гелиевых течеискателей;

      свойства оптических керамик согласно отраслевым стандартам.

      217. Примеры работ:

      1) диски диаметром до 220 миллиметра, толщиной до 20 миллиметра из материалов с различными температурами прессования – горячее прессование, отжиг;

      2) заготовки полусферические диаметром до 160 миллиметра, толщиной до 20 миллиметра – горячее прессование, распрессование при заданной температуре, отжиг.

**Параграф 85. Прессовщик оптической керамики, 6 разряд**

      218. Характеристика работ:

      прессование оптической керамики из порошкообразных соединений фтора, серы, теллура, свинца и иных элементов в экспериментальных пресс-печах или полуавтоматических многопозиционных установках, смонтированных на гидравлических прессах усилием свыше 1800 тонна-сила с использованием вибростендов.

      219. Должен знать:

      устройство, конструктивные особенности гидравлических прессов усилием свыше 1800 тонна-сила, используемых вибростендов и оборудования;

      коэффициенты расширения пресс-порошков и материалов, идущих на изготовление пресс-форм;

      влияние отдельных технологических операций на качество изделий.

      220. Примеры работ:

      1) диски диаметром свыше 220 миллиметра, высотой свыше 20 миллиметра из материалов с различными температурами прессования – горячее прессование, распрессование, отжиг;

      2) заготовки полусферические диаметром свыше 160 миллиметра, толщиной свыше 20 миллиметра – горячее прессование, распрессование при заданной температуре, отжиг.

**Параграф 86. Наладчик оборудования оптического производства, 3 разряд**

      221. Характеристика работ:

      наладка и регулирование простого технологического оборудования: распиловочных, обдирочных, сверлильных, шлифовально-полировальных станков, резных машинок, колочных прессов;

      сборка кристаллизационных печей для установки выращивания кристаллов методом "Вернейля", разборка и чистка вакуумных насосов, изготовление экранов кристаллизационных камер, пресспечей;

      профилактический осмотр механических узлов;

      установление степени износа и замена отдельных узлов оборудования;

      наладка оборудования для обработки деталей с точностью поверхности по общим ошибкам свыше 1 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, с чистотой VI - IXа классов, с допуском на линейные размеры по 10 - 14 квалитетам;

      наладка центрировочных и делительных станков с допуском на децентрировку свыше 0,02 миллиметра и на цену деления до 0,02 миллиметра;

      подбор приспособлений и инструмента для наладки оборудования с учетом обеспечения рациональных режимов обработки деталей, их конфигурации и заданных допусков, а также технологической последовательности обработки;

      изготовление на налаженном станке пробных деталей и инструктаж рабочих о методах и наиболее рациональных приемах работы на данном станке.

      222. Должен знать:

      устройство и кинематику обслуживаемых станков, назначение применяемых при наладке станков приспособлений;

      приемы и способы установки и выверки на точность обработки по 10 - 14 квалитетам и чистоту деталей по VI - IX классам;

      основные физико-химические свойства обрабатываемых деталей и вспомогательных материалов;

      способы изменения точности поверхностей деталей при шлифовании и полировании;

      фракции алмазов, применяемых для различных видов обработки оптических деталей;

      виды алмазного инструмента и свойства режущих инструментов;

      правила обращения с оптическими деталями;

      систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

**Параграф 87. Наладчик оборудования оптического производства, 4 разряд**

      223. Характеристика работ:

      наладка и регулирование технологического оборудования средней сложности:

      фрезерных, сферо-фрезерных и кругло-шлифовальных станков, центрировочных автоматов и полуавтоматов, делительных машин;

      установление оптимальных режимов работы оборудования, профилактический осмотр, ремонт и наладка силовой и регулирующей аппаратуры;

      наладка гидравлических, пневматических прессов и пресс-форм;

      ремонт и наладка механических насосов, вакуум-проводов;

      изготовление нагревательных элементов из вольфрама и графита сложной конфигурации и монтаж их в кристаллизационной камере, ремонт и наладка форвакуумных и диффузионных насосов, проверка на герметичность с помощью течеискателя кристаллизационных камер, пресспечей;

      установление оптимально допустимых режимов обработки деталей с точностью поверхности по общим ошибкам для деталей диаметром до 130 миллиметра свыше 0,8 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, для деталей диаметром свыше 130 до 250 миллиметра свыше 0,9 кольца и для деталей диаметром свыше 250 до 500 миллиметра свыше 1 кольца с чистотой III - V классам, с допусками:

      на линейные размеры по 5 - 8 квалитетам, на децентрировку свыше 0,01 до 0,02 миллиметра, на цену деления 0,02 - 0,005 миллиметра;

      наладка и установка патронов центрировочных автоматов и полуавтоматов с допуском на биение 0,001 миллиметра.

      224. Должен знать:

      приемы, способы установки и выверки деталей на точность по 5 - 8 квалитетам и чистоту по III - V классам;

      определение режимов шлифования и полирования деталей на шлифовально-полировальных станках;

      подбор полирующих смол в зависимости от сорта стекла;

      приемы проверки станков на точность;

      схемы гидросистем, пневмосистем, систем вакуумного оборудования;

      устройство и принцип работы механических и паромасляных насосов;

      правила доводки инструмента и методы контроля с помощью измерительных приборов;

      устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов и инструмента и методы работы с ними;

      требования к детали и стеклу, обозначение их на чертежах.

**Параграф 88. Наладчик оборудования оптического производства, 5 разряд**

      225. Характеристика работ:

      наладка и регулирование сложного технологического оборудования: вакуумных установок с электропусковой аппаратурой и контрольно-измерительными приборами, ультразвуковых установок, специального технологического оборудования со сложными узлами, схемами и переключениями, прецизионных делительных машин;

      установление режимов обработки оптических деталей с точностью поверхности по общим ошибкам для деталей диаметром до 130 миллиметра – свыше 0,3 до 0,8 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, для деталей диаметром свыше 130 до 250 миллиметра – свыше 0,4 до 0,9 кольца, для деталей диаметром свыше 250 до 500 миллиметра – свыше 0,5 до 1 кольца, с допуском на децентрировку свыше 0,005 до 0,01 миллиметра, с чистотой поверхности I - II классов;

      подбор приспособлений и инструмента при наладке оборудования с учетом обеспечения рациональных режимов обработки деталей, их конфигурации, заданных допусков и технологической последовательности обработки;

      наладка окислительных и восстановительных печей, наладка систем регулирования расхода газа и стабилизации их давления, наладка вакуумных установок выращивания кристаллов и вакуумных печей с оммическим нагревом для прессования оптической керамики.

      226. Должен знать:

      устройство, кинематические, электронные и вакуумные схемы оборудования высокой сложности;

      наладку, регулировку и монтаж вакуумных установок различных систем; устройство, наладку ультразвуковых установок, делительных машин и вакуумных насосов;

      основные законы электрического тока высокого и низкого напряжения;

      устройство и принцип действия течеискателей всех систем;

      приемы проверки ультразвуковых установок с применением электроизмерительных приборов;

      инструктаж рабочих о рациональных приемах и правилах работы на вакуумных установках;

      наладку шлифовально-полировальных станков различных систем;

      определение режимов шлифования и полирования, обеспечивающих выполнение необходимых требований к детали;

      основы теории в объеме среднетехнического специального учебного заведения.

**Параграф 89. Наладчик оборудования оптического производства, 6 разряд**

      227. Характеристика работ:

      наладка и регулирование особо сложного оборудования с автоматическим, программным и механическим управлением, со сложными кинематическими и электрическими схемами, вакуумными системами;

      наладка оборудования с электронными устройствами;

      наладка сложных вакуумных установок с электропусковой аппаратурой и контрольно-измерительными приборами для обработки астрономических зеркал и висмутовых болометров;

      наладка сложных автоматов и прецизионных делительных машин для нанесения шкал и сеток на деталях с точностью до 0,001 миллиметра;

      наладка и пуск автоматической системы управления ростом кристаллов рубина методом "Вернейля", наладка и пуск установки выращивания кристаллов из расплава методом "Чохральского", "ГОИ";

      наладка и пуск установок выращивания крупногабаритных кристаллов в установках с многосекционными нагревателями и автоматической системой управления ростом кристаллов, наладка и пуск экспериментальных установок, пресспечей с индукционным нагревом, проведение пробной кристаллизации, прессования;

      модернизация налаживаемого оборудования при изменении технологического процесса.

      228. Должен знать:

      устройство, наладку сложных автоматов и прецизионных делительных машин;

      кинематические, электрические схемы особо сложного оборудования; схемы сложных вакуумных систем;

      конструктивные особенности и принцип работы установок с программным управлением;

      правила настройки и регулирования контрольно-измерительных приборов всех систем;

      устройство, наладку, регулирование и монтаж вакуумных установок для обработки крупногабаритной оптики;

      устройство и принцип работы турбомолекулярных насосов, электронно-лучевых испарителей, фотометрических устройств.

      229. Требуется техническое и профессиональное (среднее специальное, среднее профессиональное) образование.

**Параграф 90. Прессовщик изделий из оптического стекла и кристаллов, 2 разряд**

      230. Характеристика работ:

      загрузка в печь нарезок оптического стекла, кристаллов фторидов и хлоридов и продвижение их по мере разогревания;

      подача нарезок на рабочую плиту или загрузка по указанию прессовщика более высокой квалификация на под подающего механизма и съем с него;

      регулировка подающего механизма;

      загрузка сырьевого стекла в тигель, установка тигля в печь, выработка стекломассы в дрот или струю на автоматических прессах;

      участие под руководством прессовщика более высокой квалификации в работах по ремонту печи и пресса.

      231. Должен знать:

      назначение и принцип работы печей и прессов;

      порядок и правила укладки стекла на под печи и подающего механизма;

      сорта, марки и основные свойства оптических стекол и кристаллов;

      температуру размягчения различных сортов стекла.

      232. Пример работы:

      заготовки – грубый отжиг.

**Параграф 91. Прессовщик изделий из оптического стекла и кристаллов, 3 разряд**

      233. Характеристика работ:

      прессование в металлических пресс-формах на ножном или пневматическом прессе круглых заготовок (линз и дисков) различного веса из всех марок стекла и кристаллов фторидов и хлоридов;

      подготовка к работе печи, пресса и их наладка;

      регулирование температурного режима печи;

      контроль размеров прессовок в процессе прессования;

      маркировка форм;

      участие в текущем ремонте печи и пресса.

      234. Должен знать:

      устройство печей и прессов;

      механические и физические свойства оптического стекла и кристаллов фторидов и хлоридов;

      температурные режимы прессования и отжига различных марок стекла и длительность выдержки заготовок в форме;

      технические требования к заготовкам и к отпрессованным изделиям;

      назначение и условия применения штангенциркуля, шаблонов, радиусомеров, щупов и индикаторного толщиномера.

      235. Примеры работ:

      1) диски и линзы всех размеров и веса – прессование;

      2) кристаллы фторидов и хлоридов диаметром до 120 миллиметра – прессование.

**Параграф 92. Прессовщик изделий из оптического стекла и кристаллов, 4 разряд**

      236. Характеристика работ:

      прессование на ножных и пневматических прессах в металлических и гранитовых пресс-формах призм и пластин из оптического стекла и кристаллов;

      прессование на автоматическом прессе линз и дисков по установленным технологическим режимам;

      контроль форм;

      контроль размеров пробных прессовок для определения пригодности форм;

      выбор и установка пресс-формы на прессе;

      подналадка обслуживаемых печей.

      237. Должен знать:

      устройство пресс-форм;

      характерные неисправности печи и пресса, способы их устранения;

      правила выбора и установки пресс-форм на прессе с учетом допусков на размеры по чертежу и порядок подготовки форм к прессованию;

      устройство термопар и программного регулятора;

      основы стекловарения;

      способы определения пригодности стекломассы для прессования оптических деталей.

      238. Примеры работ:

      1) кристаллы фторидов и хлоридов диаметром свыше 120 миллиметра – прессование;

      2) призмы и пластины всех весовых групп, размеров и марок – прессование.

**Параграф 93. Прессовщик изделий из оптического стекла и кристаллов, 5 разряд**

      239. Характеристика работ:

      прессование на ножном или пневматическом прессе заготовок сложных призм с углами до 45 градусов с числом граней свыше 5 и фасками у основания до 2 миллиметра;

      прессование сложных заготовок из кристаллов;

      прессование на автоматическом прессе всех призм и пластин;

      выработка стекломассы в штабик или ленту;

      выполнение опытных и экспериментальных прессовок;

      регулирование всех технологических параметров автоматического прессования.

      240. Должен знать:

      марки металлов, из которых изготавливаются пресс-формы, их свойства и влияние на качество прессуемых деталей;

      характеристики контрольно-измерительных приборов автоматического регулирования технологических процессов прессования;

      устройство систем пневмоавтоматики;

      степень разогрева стекла; свойства кварцевого стекла и его назначение.

      241. Примеры работ:

      1) заготовки из кристаллов сложные – прессование;

      2) призмы шестигранные – прессование.

**Параграф 94. Разборщик оптического стекла и кристаллов, 2 разряд**

      242. Характеристика работ:

      разборка и раскалывание кристаллов фторидов и хлоридов по плоскостям спайности на заготовки массой до 1 килограмма;

      разваливание горшков со стеклом;

      сортировка стекла от горшкового черепа;

      разборка оптического стекла после раскалывания блоков и горшкового стекла по величине кусков и укладка в ящики;

      подбор кусков стекла для контроля и определения оптических констант.

      243. Должен знать:

      марки, маркировку и свойства оптического стекла;

      правила установки горшков со стеклом для разваливания;

      приемы разваливания горшков;

      правила рассортировки и раскалывания оптического стекла и кристаллов;

      инструменты и приспособления, применяемые в процессе разваливания горшков, колки стекла и кристаллов;

      типы весоизмерительного оборудования.

**Параграф 95. Разборщик оптического стекла и кристаллов, 3 разряд**

      244. Характеристика работ:

      разборка и раскалывание кристаллов фторидов и хлоридов на заготовки массой свыше 1 до 3 килограмм;

      подготовка образцов из кристаллов для проверки светопропускания;

      раскалывание блоков и глыб горшкового стекла на заготовки массой до 10 кг;

      определение и удаление дефектов стекла (камни, крупные пузыри, шамот и иные непрозрачные материалы);

      оценка качества отжига оптического стекла.

      245. Должен знать:

      технические требования к заготовкам оптического стекла и кристаллов;

      элементарные сведения о кристаллографии;

      категории свильности и пузырности;

      допуски на впадины, выколки, свили, пузыри, камни и иные дефекты;

      устройство и принцип работы расколочных прессов;

      назначение и условия применения подъемно-транспортных механизмов и приспособлений перемещения блочного стекла;

      методы оценки качества отжига стекла.

**Параграф 96. Разборщик оптического стекла и кристаллов, 4 разряд**

      246. Характеристика работ:

      разборка и раскалывание кристаллов фторидов и хлоридов на заготовки массой свыше 3 кг;

      раскалывание блоков и глыб горшкового стекла на заготовки массой свыше 10 кг, а также полированного стекла;

      перекалывание заготовок, отбракованных отделом технического контроля, на иные заготовки с подгонкой их под заданный вес с учетом категорий пузырности.

      247. Должен знать:

      наладку расколочного пресса;

      правила разметки и приемы раскалывания полированного блочного стекла.

**Параграф 97. Распиловщик оптического стекла, 1 разряд**

      248. Характеристика работ:

      распиловка по разметке оптического стекла на заготовки с размером большей стороны до 100 миллиметра, с допуском на линейные размеры свыше 0,5 миллиметра под руководством распиловщика более высокой квалификации.

      249. Должен знать:

      основные свойства оптического стекла;

      типы станков и режущего инструмента, применяемых для распиловки;

      назначение и условия применения простого контрольно-измерительного инструмента.

**Параграф 98. Распиловщик оптического стекла, 2 разряд**

      250. Характеристика работ:

      разметка и распиловка оптического отекла на заготовки с размером большей стороны свыше 100 миллиметра с допуском на линейные размеры свыше 0,5 миллиметра, на заготовки призм, клиньев с размером большей стороны до 10 миллиметра и свыше 50 миллиметра, с допуском на линейные размеры свыше 0,5 миллиметра.

      251. Должен знать:

      устройство однотипных распиловочных станков;

      маркировку режущего инструмента;

      назначение и условия применения простых приспособлений;

      режимы резания оптического стекла различных марок;

      правила разметки оптического стекла;

      основные сведения о допусках.

**Параграф 99. Распиловщик оптического стекла, 3 разряд**

      252. Характеристика работ:

      разметка и распиловка оптического стекла и ориентированных кристаллов на заготовки с размером большей стороны до 100 миллиметра, с допусками на линейные размеры до 0,5 миллиметра и угловые до "1Ү", на заготовки призм, клиньев с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра с допуском на линейные размеры до 0,5 миллиметра.

      253. Должен знать:

      устройство распиловочных станков различных типов;

      методы рациональной распиловки оптического стекла и кристаллов;

      допуски в оптическом производстве;

      внешние и внутренние дефекты оптического стекла;

      марки, физические свойства и режимы резания оптического стекла и кристаллов.

**Параграф 100. Распиловщик оптического стекла, 4 разряд**

      254. Характеристика работ:

      разметка и распиловка оптического стекла и ориентированных кристаллов на заготовки с размером большей стороны свыше 100 миллиметра с допуском на линейные размеры до 0,5 миллиметра, на заготовки призм, клиньев с размером большей стороны до 10 миллиметра и свыше 50 миллиметра с допуском на линейные размеры до 0,5 миллиметра.

      255. Должен знать:

      устройство шлифовальных станков, модернизированных под распиловку;

      наладку распиловочных станков различных типов;

      устройство приборов для определения ориентации кристаллов;

      структуру различных кристаллов;

      правила выбора режимов резания в зависимости от обрабатываемых материалов и качества режущего инструмента.

**Параграф 101. Чистильщик оптики, 1 разряд**

      256. Характеристика работ:

      чистка простых оптических деталей устанавливаемых в оптико-механические приборы и устройства;

      приготовление ватных тампонов, смачивание их очистительными смесями;

      удаление загрязнений с поверхностей оптических деталей;

      обезжиривание оправ и мест установки оптических деталей;

      визуальный контроль очищенных поверхностей оптических деталей на отсутствие пылинок, ворсинок, жировых пятен.

      257. Должен знать:

      типы оптических деталей;

      правила обращения с оптическими деталями;

      способы чистки отдельных оптических и механических деталей;

      назначение и перечень инструментов, применяемых для очистки; назначение и свойства применяемых материалов;

      элементарные сведения о чистоте и точности обработки оптических деталей.

      258. Примеры работ:

      1) линзы одиночные диаметром свыше 10 до 60 миллиметра VI класса чистоты – чистка и установка в оправу;

      2) призмы одиночные с размером большей стороны свыше 10 до 60 миллиметра VI класса чистоты – чистка;

      3) стекла защитные, светофильтры с размером большей стороны или диаметра до 300 миллиметра VI класса чистоты – чистка.

**Параграф 102. Чистильщик оптики, 2 разряд**

      259. Характеристика работ:

      чистка оптики средней сложности, устанавливаемой в оптико-механические приборы и устройства;

      чистка оптических деталей и сборок с нанесенными покрытиями и просветляющими пленками устойчивыми к чистке;

      чистка оптических деталей под нанесение покрытий;

      снятие оптических деталей с приборов и установка их в приборы после чистки;

      составление смесей для очистки и обезжиривания оптики;

      контроль очищенных поверхностей оптических деталей на отсутствие различных загрязнений и повреждений.

      260. Должен знать:

      способы и особенности чистки оптических деталей и сборок с покрытиями и просветляющими пленками;

      порядок съема и установки оптики в приборах;

      свойства применяемых очистительных смесей и порядок их приготовления;

      виды просветляющих и защитных покрытий;

      наиболее распространенные марки оптического стекла и их свойства;

      виды загрязнений и дефектов оптических деталей;

      основные сведения о чистоте и точности оптических деталей;

      основы слесарно-сборочных работ.

      261. Примеры работ:

      1) блоки из трех линз диаметром свыше 10 до 60 миллиметра III класса чистоты – чистка, установка в прибор;

      2) линзы одиночные диаметром свыше 60 до 200 миллиметра V класса чистоты – чистка, установка в оправу;

      3) объективы двухлинзовые с диаметром линз свыше 10 до 60 миллиметра IV класса чистоты – чистка и сборка;

      4) окуляры двухлинзовые с диаметром линз свыше 10 до 40 миллиметра IV класса чистоты – чистка и сборка.

**Параграф 103. Чистильщик оптики, 3 разряд**

      262. Характеристика работ:

      чистка сложной оптики устанавливаемой в оптико-механические приборы и устройства;

      чистка оптических деталей и сборок с покрытиями и просветляющими пленками, чувствительными к чистке, влажной атмосфере, пятнающим агентам;

      определение мест загрязнений оптики в собранных приборах, вскрытие необходимых полостей в них и проведение чистки;

      чистка оптики в местах ограниченной доступности;

      контроль чистоты полей зрения.

      263. Должен знать:

      расположение и взаимодействие оптических деталей и узлов в приборах, подвергаемых чистке;

      наиболее распространенные марки цветного оптического стекла и кристаллов и их свойства;

      назначение и свойства покрытий оптических деталей;

      состав и рецептуру очистительных смесей;

      классы чистоты поверхности и точности обработки оптических деталей;

      методы контроля чистоты поверхности оптических деталей;

      слесарное дело в объеме выполняемых работ.

      264. Примеры работ:

      1) блоки из пяти линз диаметром до 10 миллиметра II класса чистоты – чистка и установка в прибор;

      2) зеркала с размером большей стороны или диаметра до 300 миллиметра с внешним покрытием – чистка;

      3) миры гониометров – чистка;

      4) окуляры двухлинзовые с диаметром линз до 10 миллиметра II класса чистоты – чистка и сборка окуляра;

      5) приборы типов "АНБ" и "ПАБ-2" – устранение осыпки с оптических деталей.

**Параграф 104. Чистильщик оптики, 4 разряд**

      265. Характеристика работ:

      чистка особо сложной оптики, устанавливаемой в оптико-механических приборах и системах;

      чистка оптики, устанавливаемой в труднодоступных местах окончательно собранных приборов, с применением увеличительных средств;

      контроль чистоты и дефектов оптики, поступающей на чистку;

      заполнение сопроводительной карты дефектов на отдельные детали оптической системы приборов.

      266. Должен знать:

      оптические схемы и работу приборов, подвергаемых чистке;

      правила подбора компонентов для чистящих растворов в зависимости от температурных условий и свойств покрытий оптических деталей;

      приемы многооперационной чистки оптики;

      классы чистоты поверхностей оптических деталей по государственному стандарту 11141-76.

      267. Примеры работ:

      1) блоки из линз количеством свыше 5 штук для светосильных высокоразрещающих объективов – чистка;

      2) зеркала и линзы с внешним покрытием с размером большей стороны или диаметра свыше 300 до 600 миллиметра – окончательная чистка;

      3) коллектив с би-призмой II класса чистоты – окончательная чистка под 12-кратным увеличением;

      4) лимбы, дифракционные решетки и сетки 0 - 10 класса чистоты – многооперационная окончательная чистка;

      5) растры подвижные 0 - 20 класса чистоты – окончательная чистка в собранном приборе;

      6) сетки подвижные дальномерных и отсчетных устройств 0 - 20 класса чистоты – окончательная чистка;

      7) тренажеры – чистка оптика с разборкой и снятием оптических узлов;

      8) шкалы дальномерных устройств 0 - 10 класса чистоты – окончательная многооперационная чистка под 12-кратным увеличением перед закрытием прибора.

**Параграф 105. Оптик, 2-й разряд**

      268. Характеристика работ:

      изготовление (блокирование, грубое, среднее, тонкое шлифование и полирование) простых деталей из оптического стекла на полуавтоматическом шлифовально-полировальном оборудовании под руководством оптика более высокой квалификации.

      269. Должен знать:

      устройство шлифовально-полировальных станков и управление ими;

      характеристик абразивных материалов, их маркировку и применение;

      вспомогательные материалы и их применение;

      марки и сорта оптических стекол;

      способы выполнения вспомогательных операций;

      правила пользования предельным и универсальным измерительным инструментом, пробными стеклами;

      общие сведения о системах допусков и посадок, квалитетах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

      270. Примеры работ:

      1) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,2 – полное изготовление по VI - IХ классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,8 кольца, на толщину свыше 0,05 миллиметра, на клиновидность свыше 10 минут;

      2) линзы плоско-выпуклые и двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра, с отношением толщины к диаметру свыше 0,2 или радиуса кривизны к диаметру свыше 1,2 - полное изготовление по VI - IX классам чистот с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,8 кольца, на толщину свыше 0,05 миллиметра.

**Параграф 106. Оптик, 3 разряд**

      271. Характеристика работ:

      изготовление простых деталей из оптического стекла и кристаллов на полуавтоматическом шлифовально-полировальном оборудовании.

      272. Должен знать:

      устройство и правила настройки шлифовально-полировальных станков;

      физико-химические свойства обрабатываемых и вспомогательных материалов;

      способы изготовления и приемы корректировки инструмента;

      правила пользования оптическими приборами для проверки линейных, угловых и оптических характеристик;

      систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

      273. Примеры работ:

      1) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,1 до 0,2 - полное изготовление по IV- VI классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,8 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,8 кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 миллиметра, на клиновидность свыше 7 до 10 минут;

      2) клинья и призмы с 1 и 2 отражающими поверхностями типа "АР", "БР", "БС", "БУ" с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра - полное изготовление по VII - IХ классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,8 кольца, на линейные размеры свыше 0,05 миллиметра, на углы и пирамидальность свыше 7 минут;

      3) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые и мениски положительные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,1 до 0,2 или радиуса кривизны к диаметру свыше 1,0 до 1,2 – полное изготовление по IV - VI классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,8 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,8 кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 миллиметра;

      4) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые и мениски положительные диаметром свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,2 или радиуса кривизны к диаметру свыше 1,2 - полное изготовление по VII - IX классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,8 кольца, на толщину свыше 0,05 миллиметра.

**Параграф 107. Оптик, 4 разряд**

      274. Характеристика работ:

      изготовление деталей средней сложности из оптического стекла и кристаллов, кроме водорастворимых, на полуавтоматическом и универсальном шлифовально-полировальном оборудовании.

      275. Должен знать:

      устройство различных шлифовально-полировальных станков;

      правила настройки приборов для проверки линейных, угловых размеров и оптических характеристик;

      технологические особенности обработки различных марок оптических стекол, способы доводки чистоты и цвета.

      276. Примеры работ:

      1) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,07 до 0,1 - полное изготовление по III - IV классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца на 1 сантиметр повepxности, по местным ошибкам свыше 0,3 до 0,5 кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 миллиметра, на клиновидность свыше 5 до 7 минут;

      2) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 150 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра по VI классам чистоты с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,1 до 0,2 - полное изготовление по IV - VI классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,8 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,8 кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 миллиметра, на клиновидность свыше 7 до 10 минут;

      3) клинья и призмы с 1 и 2 отражающими поверхностями типа "АкР", "БП", "БМ" с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – полное изготовление по IV - VI классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,8 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,8 кольца, на линейные размеры свыше 0,02 до 0,05 миллиметра, на углы и пирамидальность свыше 5 до 7 минут;

      4) клинья и призмы с 1 и 2 отражающими поверхностями типа "АкР", "БП", "БМ" с размером большей стороны свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – полное изготовление по VI - IХ классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,8 кольца, на линейные размеры свыше 0,05 миллиметра, на углы и пирамидальность свыше 7 минут;

      5) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,07 до 0,09 или радиуса кривизны к диаметру свыше 0,8 до 1 – полное изготовление по IIII - IV классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,3 до 0,5 кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 миллиметра;

      6) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,1 до 0,2 или радиуса кривизны к диаметру свыше 1 до 1,2 - полное изготовление по IV - VI классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,8 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,8 кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 миллиметра;

      7) линзы плоско-выпуклые, двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 100 до 250 миллиметра, сложение диаметром свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,2 или радиуса кривизны к диаметру свыше 1,2 - полное изготовление по VII - IХ классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,8 кольца, на толщину свыше 0,05 миллиметра.

**Параграф 108. Оптик, 5 разряд**

      277. Характеристика работ:

      изготовление сложных деталей из оптического cтекла, кристаллов и керамики на полуавтоматическом и универсальном шлифовально-полировальном оборудовании.

      278. Должен знать:

      способы изготовления пробных стекол;

      устройство различных видов приборов и правила их настройки на заданную точность;

      устройство различных приспособлений и способы их изготовления;

      выбор технологической последовательности обработки деталей по выполняемым операциям.

      279. Примеры работ:

      1) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,07 до 0,1 - полное изготовление по II классу чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,1 до 0,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,1 до 0,3 кольца, на толщину свыше 0,01 до 0,02 миллиметра, на клиновидность свыше 1 до 5 минут;

      2) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 250 и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,07 до 0,1 миллиметра – полное изготовление по III - IV классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,3 до 0,5 кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 миллиметра, на клиновидность свыше 5 до 7 минут;

      3) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 250 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 250 и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,1 до 0,2 – полное изготовление по IV - VI классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,8 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,8 кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 миллиметра, на клиновидность свыше 7 до 10 минут;

      4) клинья и призмы крышеобразные с 1, 2 и 3 отражающими поверхностями типа "ВЛ", "ВК", "ВП" с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – полное изготовление по III классу чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,3 до 0,8 кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,3 до 0,5 кольца, на линейные размеры свыше 0,01 до 0,02 миллиметра, на углы и пирамидальность свыше 1 до 5 минут;

      5) клинья и призмы крышеобразные с 1, 2, 3 отражающими поверхностями типа "ВЛ", "ВК", "ВП" с размером большей стороны свыше 50 до 100 и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра - полное изготовление по IV - VI классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,8 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,8 кольца, на линейные размеры свыше 0,02 до 0,05 миллиметра, на углы и пирамидальность свыше 5 до 7 минут;

      6) клинья и призмы крышеобразные с 1, 2, 3 отражающими поверхностями типа "ВЛ", "ЗК", "ВП" с размером большей стороны свыше 100 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 50 до 100 и до 10 миллиметра – полное изготовление по VII - IХ классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,8 кольца, на линейные размеры свыше 0,05 миллиметра, на углы и пирамидальность свыше 7 минут;

      7) линзы всех видов со сферическими и асферическими поверхностями, пробные стекла диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,07 до 0,09 или радиуса кривизны к диаметру свыше 0,65 до 0,8 – полное изготовление по II - III классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,1 до 0,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,1 до 0,3 кольца, на толщину свыше 0,01 до 0,02 миллиметра;

      8) линзы всех видов со сферическими и асферическими поверхностями, пробные стекла диаметром свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра, сложные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,07 до 0,09 или радиуса кривизны к диаметру свыше 0,8 до 1,0 - полное изготовление по III - IV классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,3 до 0,5 кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 миллиметра;

      9) линзы всех видов со сферическими и асферическими поверхностями, пробные стекла диаметром свыше 100 до 250 миллиметра, сложные диаметром свыше 50 до 100 миллиметра и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,1 до 0,2 или радиуса кривизны к диаметру свыше 1 до 1,2 - полное изготовление по IV - VI классам чистоты с допусками;

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,8 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше - 0,5 до 0,8 кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 миллиметра;

      10) линзы всех видов со сферическими и асферическими поверхностями, пробные стекла диаметром свыше 250 миллиметра, сложные диаметром свыше 100 и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,2 или радиуса кривизны к диаметру свыше 1,2 – полное изготовление по VII - IХ классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,8 кольца, на толщину свыше 0,05 миллиметра.

**Параграф 109. Оптик, 6 разряд**

      280. Характеристика работ:

      изготовление особо сложных деталей из любого оптического материала на полуавтоматическом, универсальном шлифовально-полировальном и специальном оборудовании.

      281. Должен знать:

      технологические особенности обработки мягких стекол, оптических кристаллов и керамики;

      методы контроля эталонов и пробных стекол;

      способы изготовления сложных приспособлений.

      282. Примеры работ:

      1) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне до 0,07 - полное изготовление по I - II классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,1 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,1 кольца, на толщину до 0,01 миллиметра, на клиновидность до 1 минуты;

      2) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 250 и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 миллиметра с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,07 до 0,1 – полное изготовление по II классу чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,1 до 0,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,1 до 0,3 кольца, на толщину свыше 0,01 до 0,02 миллиметра, на клиновидность свыше 1 до 5 минут;

      3) детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 250 миллиметра, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 250 и до 10 миллиметра, с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,7 до 0,1 - полное изготовление по III - IV классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,3 до 0,5 кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 миллиметра, на клиновидность свыше 5 до 7 минут;

      4) клинья и призмы всех видов с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – полное изготовление по I - II классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,3 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,3 кольца, на линейные размеры до 0,01 миллиметра, на углы и пирамидальность до 1 минуты;

      5) клинья и призмы всех видов с размером большей стороны свыше 50 до 100 и до 10 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 миллиметра – полное изготовление по III классу чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,3 до 0,8 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,3 до 0,5 кольца, на толщину свыше 0,01 до 0,02 миллиметра, на углы и пирамидальность свыше 1 до 5 минут;

      6) клинья и призмы всех видов с размером большей стороны свыше 100 миллиметра, сложные с размером большей стороны свыше 50 до 100 и до 10 миллиметра - полное изготовление по IV - VI классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,8 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,8 кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 миллиметра, на углы и пирамидальность свыше 5 до 7 минут;

      7) линзы всех видов, эталоны, пробные стекла, шарики диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру до 0,07 или радиуса кривизны к диаметру свыше 0,5 до 0,65 - полное изготовление по 0 - 10 - 0 - 40 классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам до 0,1 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам до 0,1 кольца, на толщину до 0,01 миллиметра;

      8) линзы всех видов, эталоны, пробные стекла, шарики диаметром свыше 50 до 100 и до 10 миллиметра, сложные диаметром свыше 10 до 50 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,07 до 0,09 или радиуса кривизны к диаметру свыше 0,65 до 0,8 – полное изготовление по II - III классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,1 до 0,5 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,1 до 0,3 кольца, на толщину свыше 0,01 до 0,02 миллиметра;

      9) линзы всех видов, эталоны, пробные стекла, шарики диаметром свыше 100 до 250 миллиметра, сложные диаметром свыше 50 до 100 и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,07 до 0,09 или радиуса кривизны к диаметру свыше 0,8 до 1,0 – полное изготовление по III - IV классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,3 до 0,5 кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 миллиметра;

      10) линзы всех видов, эталоны, пробные стекла, шарики диаметром свыше 250 миллиметра, сложные диаметром свыше 100 и до 10 миллиметра с отношением толщины к диаметру свыше 0,1 до 0,2 или радиуса кривизны к диаметру свыше 1,0 до 1,2 - полное изготовление по IV - VI классам чистоты с допусками:

      на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,8 до 1,0 интерференционного кольца на 1 сантиметр поверхности, по местным ошибкам свыше 0,5 до 0,8 кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 миллиметра.

**Параграф 110. Оптик-механик, 2 разряд**

      283. Характеристика работ:

      сборка простых оптических узлов и приборов с подгонкой металлических и оптических деталей путем припиловки, притирки, пришабровки, завальцовки и центрирования с точностью свыше 0,1 миллиметра под руководством оптика-механика более высокой квалификации;

      юстировка оптических узлов и приборов с применением простых контрольно-котировочных приборов;

      герметизация узлов и простых приборов;

      проведение испытаний изготовленных узлов и приборов и устранение дефектов в оптических узлах и приборах, зависящих от качества отдельных оптических и металлических деталей.

      284. Должен знать:

      назначение и устройство собираемых оптических узлов и приборов;

      устройство токарно-арматурных и сверлильных станков низкой сложности, а также приспособлений и принадлежностей, применяемых на этих станках и правила пользования ими;

      способы крепления деталей в оправке;

      измерительный инструмент (шаблоны, калибры, штангенциркули, линейки) и правила пользования им;

      основные сведения о свойствах оптического стекла и вспомогательных материалов;

      общие сведения о системах допусков и посадок, квалитетах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

      285. Примеры работ:

      1) окуляры двух – трехлинзовые – сборка с регулировкой расстояния между линзами, подбором прокладных колец;

      2) очки специального назначения, простые – механическая и ручная обработка, сборка;

      3) призмы прямоугольные и крышеобразные – сборка в оправу с центрировкой по коллиматору;

      4) узлы и приборы типа объектива – сборка.

**Параграф 111. Оптик-механик, 3 разряд**

      286. Характеристика работ:

      сборка простых оптических узлов и приборов с подгонкой металлических и оптических деталей, завальцовка и центрирование с точностью свыше 0,05 до 0,1 миллиметра;

      изготовление несложных контрольно-юстировочных приспособлений и приборов типа коллиматора для проверки разрешающей способности диоптрийной трубки;

      сборка приборов и узлов с отсчетными механизмами в мелкосерийном и серийном производстве;

      выбор способов крепления сборок и деталей на станках, подбор оптимальных режимов резания.

      287. Должен знать:

      назначение, сборку и юстировку оптических узлов и приборов средней сложности;

      центрирование телескопических объективов и выверку их на качество изображения по монохроматической точке;

      правила наладки токарно-арматурных и сверлильных станков, контрольно-измерительного инструмента (рейсмусов, индикаторов, микрометров и иные);

      устройство и выверку несложных контрольно-юстировочных приборов;

      термическую обработку и отделку деталей;

      систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

      288. Примеры работ:

      1) микрообъективы до 10-кратного увеличения – сборка;

      2) объективы проекционные – сборка;

      3) объективы со свинчивающимися оправами – сборка, юстировка;

      4) окуляры приборов ПДФ – сборка, выверка;

      5) очки специального назначения, сложные – сборка.

**Параграф 112. Оптик-механик, 4 разряд**

      289. Характеристика работ:

      сборка оптических узлов и приборов средней сложности с подгонкой оптических и металлических деталей с точностью свыше 0,005 до 0,05 миллиметра;

      завальцовка и центрирование оптических деталей с точностью свыше 0,01 до 0,05 миллиметра;

      изготовление приспособлений и средней сложности контрольно-юстировочных приборов, необходимых для юстировки;

      подгонка зубчатых и червячных механизмов, связанных с микрометрическими винтами;

      герметизация приборов, к условиям эксплуатации которых предъявляются повышенные требования;

      ремонт приборов повышенной сложности с заменой деталей и узлов.

      290. Должен знать:

      устройство контрольно-юстировочной аппаратуры повышенной сложности и правила пользования ею;

      изготовление и сборку несложных контрольно-юстировочных устройств;

      основные сведения по теории оптических приборов;

      точный контрольно-измерительный инструмент (оптиметры, индикаторы, оптические угломеры, калибры).

      291. Примеры работ:

      1) коллиматоры для проверки параллакса – сборка и выверка;

      2) микрообъективы до 40-кратного увеличения – сборка, юстировка;

      3) объективы киносъемочные – сборка, юстировка;

      4) механизмы приборов распределительные – сборка.

**Параграф 113. Оптик-механик, 5 разряд**

      292. Характеристика работ:

      сборка сложных оптических узлов и приборов с подгонкой металлических и оптических деталей с точностью свыше 0,001 до 0,005 миллиметра;

      завальцовка и центрирование оптических деталей с точностью свыше 0,005 до 0,01 миллиметра;

      изготовление всевозможных сложных приспособлений и контрольно-юстировочных приборов;

      сборка микрометрических и регулировка отсчетных механизмов;

      ремонт сложных приборов с заменой деталей и узлов.

      293. Должен знать:

      устройство, взаимодействие и юстировку сложных оптических узлов, механизмов и отсчетных приборов, условия их эксплуатации;

      способы, методы подгонки оптических и металлических деталей с точностью свыше 0,001 миллиметра.

      294. Примеры работ:

      1) гониометры вертикальные и горизонтальные – монтаж;

      2) микроскопы универсальные измерительные – сборка, юстировка;

      3) механизмы приводные – сборка;

      4) приборы оптические – окончательная сборка и выверка на планетарной установке;

      5) приборы спектральные – сборка, юстировка.

**Параграф 114. Оптик-механик, 6 разряд**

      295. Характеристика работ:

      сборка особо сложных оптических узлов и приборов с подгонкой металлических и оптических деталей с точностью до 0,001 миллиметра;

      завальцовка и центрирование оптических деталей с точностью до 0,005 миллиметра.

      296. Должен знать:

      сборку и юстировку особо сложных и чувствительных приборов индивидуального и опытного производства;

      способы и методы подгонки оптических и металлических деталей с точностью до 0,001 миллиметра и центрирование с точностью до 0,005 миллиметра;

      устройство и выверку особо слоных контрольно-юстировочных приборов.

      297. Требуется техническое и профессиональное (среднее специальное, среднее профессиональное) образование.

      298. Примеры работ:

      1) дальномеры, компараторы, гониометры – сборка;

      2) коллиматоры для проверки дистанции дальномера – установка, выверка;

      3) нивелиры – сборка, выверка.

**Параграф 115. Плавильщик обезвоженного кварцевого стекла, 3 разряд**

      299. Характеристика работ:

      подготовка вакуум-компрессионных печей, вакуум-насосов и систем подачи инертных газов;

      ведение технологического процесса наплава и переплава кварцевого стекла в вакуум-компрессионных печах под руководством плавильщика более высокой квалификации.

      300. Должен знать:

      устройство и принцип работы вакуум-компрессионных печей и вакуум-насосов;

      правила работы с сосудами под давлением;

      основные свойства кварцевого стекла;

      назначение и принцип работы электроизмерительных приборов;

      порядок перезарядки вакуум-компрессионных печей.

**Параграф 116. Плавильщик обезвоженного кварцевого стекла, 4 разряд**

      301. Характеристика работ:

      ведение технологического процесса наплава и переплава кварцевого стекла массой до 3,5 кг в вакуум-компрессионных печах;

      перезарядка вакуум-компрессионных печей и подготовка их к работе;

      моллирование блоков стекла на ультравысокие частоты-установках;

      контроль режимов технологического процесса по показаниям электроизмерительных приборов;

      участие в работе по герметизации печей вакуумных и газовых систем.

      302. Должен знать:

      перезарядку вакуум-компрессионных печей, наладку и запуск вакуум-насосов;

      устройство, условия и правила применения электроизмерительных приборов;

      правила и последовательность подключения вакуум-насоса к печи;

      состав оптического стекла, особенности и свойства кварцевого стекла;

      устройство "Ультравысокие частоты – установок";

      устройство вспомогательных механизмов и правила пользования ими.

**Параграф 117. Плавильщик обезвоженного кварцевого стекла, 5 разряд**

      303. Характеристика работ:

      ведение технологического процесса наплава и переплава кварцевого стекла в виде блоков массой свыше 3,5 килограмм с контролем режима работы по приборам;

      моллирование блоков под заданный размер;

      наплав кварцевого стекла на специальных установках в вакууме с защитной средой и под давлением со сложной системой управления;

      ведение технологического процесса наплава и моллирования стекла с автоматическим его регулированием для обеспечения равномерного распределения температуры по поверхности блока;

      подготовка шихты, графитовых тиглей, кварцевых стаканов для наплава кварцевого стекла;

      расчет графитовых форм под заданный размер при моллировании;

      изготовление и ремонт молибденовых кювет с отжигом в печи по заданному режиму;

      выполнение пробных и экспериментальных плавок.

      304. Должен знать:

      устройство вакуум-компрессионных печей тигельного и стержневого типов, вакуум-насосов бустерного и центробежного типов, вакууметров, течеискателей, правила пользования и способы их наладки;

      правила настройки и регулирования электроизмерительных приборов;

      особенности плавки стекла в вакуум-компрессионных печах тигельного и стержневого типов;

      состав обезвоженного кварцевого стекла;

      марки графита и их влияние на режим наплава и свойства стекла;

      основы электротехники в объеме выполняемых работ.

**Параграф 118. Изготовитель шкал и сеток фотоспособом, 2 разряд**

      305. Характеристика работ:

      ведение процесса изготовления шкал и сеток средней точности контактным способом на различных фотоматериалах и методом химического травления на металлах под руководством изготовителя шкал и сеток более высокой квалификации;

      приготовление фоторастворов, изготовление светочувствительных слоев и ретушь изображения;

      подготовка травильной установки к работе.

      306. Должен знать:

      назначение фотошкал и сеток;

      элементарные основы фотографии;

      правила приготовления фоторастворов и изготовления светочувствительных слоев;

      устройство оборудования для получения фотослоев и копирования;

      способы оценки качества фотоизображения и измерения линейных размеров шкал и сеток;

      порядок работы с драгоценными металлами;

      устройство и принцип работы травильной установки;

      материалы для изготовления шкал и сеток, их свойства;

      общие сведения о системе допусков, кволитетах и классах чистоты обработки.

      307. Примеры работ:

      1) сетки – контактное копирование на галоидно-серебряных коллодионных фотоматериалах с шириной штриха до 0,45 миллиметра и точностью в пределах свыше 0,01 до 0,05 миллиметра;

      2) шильдики и таблички – изготовление на галоидно-серебряных желатиновых фотоматериалах с минимальными размерами штрихов до 0,5 миллиметра и точностью в пределах свыше 0,01 до 0,05 миллиметра;

      3) шкалы и сетки – изготовление на вымывающихся фотослоях с элементами изображения до 0,6 миллиметра и точностью в пределах свыше 0,01 до 0,05 миллиметра;

      4) шкалы и иные изображения – изготовление на металле методом химического травления с элементами изображения до 0,5 миллиметра и точностью в пределах свыше 0,01 до 0,05 миллиметра.

**Параграф 119. Изготовитель шкал и сеток фотоспособом, 3 разряд**

      308. Характеристика работ:

      ведение процесса изготовления шкал и сеток средней точности проекционным способом на различных фотоматериалах, гальваническим методом на металлах, методом химического травления на металлизированном стекле, методом шелкографии и офсетной печати на оксидном слое дюралиминия.

      309. Должен знать:

      состав фоторастворов и светочувствительных слоев;

      устройство репродукционных аппаратов и точных фотографических камер;

      устройство и принцип работы вакуумной установки;

      порядок сборки подколпачных приспособлений;

      правила пользования приборами для измерения вакуума;

      систему допусков, кволитеты и классы чистоты обработки.

      310. Примеры работ:

      1) шкалы и сетки – изготовление негативов на галоидно-серебряных желатиновых фотослоях проекционным способом с элементами изображения свыше 0,05 до 0,5 миллиметра и точностью ±0,003 миллиметра;

      2) шкалы, сетки, маски – изготовление из стальной ленты методом гальванического травления с элементами изображения свыше 0,1 до 0,5 миллиметра и точностью в пределах свыше 0,01 до 0,05 миллиметра;

      3) шкалы и сетки – изготовление напылением на стекле хрома под вакуумом с элементами изображения свыше 0,03 до 0,5 миллиметра и точностью ±0,005 миллиметра;

      4) шкалы декоративные – изготовление на оксидном слое дюралюминия с элементами изображения свыше 0,1 до 0,5 миллиметра и точностью свыше 0,01 до 0,05 миллиметра.

**Параграф 120. Изготовитель шкал и сеток фотоспособом, 4 разряд**

      311. Характеристика работ:

      ведение процесса изготовления негативов точных шкал и сеток проекционным и контактным способами на различных фотоматериалах, вакуумным способом на стекле, гальваническим методом на металлах, фотокерамическим способом на керамике, методом металлического серебрения в оксидном слое;

      ведение процесса изготовления печатных плат на фольгированном стеклотекстолите с металлизацией отверстий.

      312. Должен знать:

      назначение и свойства компонентов, входящих в состав растворов и светочувствительных слоев;

      правила настройки репродукционных и точных фотографических камер;

      порядок работы с точными измерительными приборами для контроля и измерения линейных размеров шкал и оптической плотности изображения;

      устройство, принцип работы и наладку вакуумной установки с фотометрическим устройством.

      313. Примеры работ:

      1) шкалы и сетки – изготовление на сухих коллодионных фотоматериалах проекционным способом с элементами изображения 0,01 миллиметра и точностью ±0,005 миллиметра;

      2) шкалы и сетки металлические – изготовление гальваническим способом с элементами изображения 0,05 миллиметра и точностью ±0,005 миллиметра;

      3) шкалы и сетки – изготовление на стекле напылением титана под вакуумом с элементами изображения 0,01 миллиметра и точностью ±0,002 миллиметра;

      4) шкалы и сетки – изготовление на сухих коллодионных фотоматериалах контактным способом с элементами изображения 0,0025 миллиметра и точностью ±0,0001 миллиметра.

**Параграф 121. Изготовитель шкал и сеток фотоспособом, 5 разряд**

      314. Характеристика работ:

      ведение технологического процесса изготовления шкал, лимбов и мир высокой точности проекционным способом на коллодионных фотоматериалах, контактным способом на вымывающихся фотослоях, гальваническим методом и методом химического травления металлизированного стекла.

      315. Должен знать:

      основы фотографической химии;

      порядок юстировки репродукционных фотографических камер;

      классификацию объективов;

      основы гальваностегии и гальванопластики;

      принцип работы приборов для измерения вакуума;

      основные законы электротехники;

      порядок монтажа вакуумной установки.

      316. Примеры работ:

      1) лимбы – изготовление на стекле вакуумным способом с шириной штриха 0,0025 миллиметра и точностью ±10% от ширины штриха;

      2) миры штриховые и радиальные – изготовление на коллодионных фотослоях с шириной штриха 0,0025 миллиметра и точностью ±10% от ширины штриха;

      3) шкалы – изготовление на металлах гальваническим методом с элементами изображения 0,005 миллиметра и точностью ±10% от ширины штриха.

**Параграф 122. Изготовитель шкал и сеток фотоспособом, 6 разряд**

      317. Характеристика работ:

      ведение технологического процесса изготовления особо точных шкал проекционным, гальваническим и вакуумным способами.

      318. Должен знать:

      правила юстировки точных фотографических камер;

      устройство и юстировку приборов для измерения вакуума.

      319. Примеры работ.

      1) шкалы – изготовление на коллодионных фотослоях проекционным способом с элементами изображения 0,0018 миллиметра и точностью ±10% от ширины штриха;

      2) шкалы металлические – изготовление методом гальванического осаждения с элементами изображения 0,0015 миллиметра и точностью ±10% от ширины штриха;

      3) шкалы – изготовление из хрома или титана методом осаждения под вакуумом с элементами изображения 0,0025 миллиметра и точностью ±10% от ширины штриха.

**Параграф 123. Изготовитель стекловаренных керамических емкостей, 2 разряд**

      320. Характеристика работ:

      зачистка внутренней части стекловаренных горшков после пневматической трамбовки вручную или с помощью зачистного станка под заданный размер;

      подрезка упора и маркировка горшка.

      321. Должен знать:

      методы зачистки стекловаренных горшков;

      допуски на обдирку внутренней части горшков, устройство и правила обслуживания зачистного станка;

      приемы контроля размеров стекловаренных горшков.

**Параграф 124. Изготовитель стекловаренных керамических емкостей, 3 разряд**

      322. Характеристика работ:

      выравнивание вручную внутренней поверхности стекловаренных горшков с помощью легкоистирающегося кирпича, увлажнение ее и полирование стеклянными гладилками;

      нанесение и уплотнение защитных покрытий на рабочую поверхность стекловаренных горшков.

      323. Должен знать:

      порядок и условия полирования стекловаренных горшков;

      состав и свойства материалов, применяемых для нанесения защитных покрытий на рабочую поверхность стекловаренных горшков;

      правила хранения их;

      порядок подготовки поверхности горшков к нанесению покрытий и режим сушки их.

**Глава 3. Алфавитный указатель профессий рабочих**

      324. Алфавитный указатель профессий рабочих приведен в приложении к ЕТКС (выпуск 65).

|  |  |
| --- | --- |
|  | Приложение к Единому тарифно- квалификационному справочнику работ и профессий рабочих |
|  | (выпуск 65) |

**Алфавитный указатель профессий рабочих**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование профессий** | **Диапазон разрядов** | **Страница** |
| 1. | Лаборант по обработке аэрофотопленок | 2-5 | 2 |
| 2. | Изготовитель светофильтров и поляроидов | 1-4 | 6 |
| 3. | Оператор по нанесению просветляющих и защитных покрытий | 2-5 | 9 |
| 4. | Оператор по вытяжке световодов | 2-6 | 10 |
| 5. | Оператор по выращиванию кристаллов | 2-5 | 13 |
| 6. | Спекальщик кювет | 2-4 | 19 |
| 7. | Плавильщик изделий из кварцевого непрозрачного стекла | 3-5 | 21 |
| 8. | Юстировщик оптических приборов | 2-5 | 22 |
| 9. | Контролер оптических деталей и приборов | 2-6 | 26 |
| 10. | Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали | 2-6 | 31 |
| 11. | Сверловщик оптических деталей | 2-5 | 34 |
| 12. | Градуировщик оптических деталей | 2-6 | 37 |
| 13. | Склейщик оптических деталей | 2-5 | 40 |
| 14. | Промывщик оптических деталей | 2-4 | 47 |
| 15. | Полировщик оптических деталей | 2-6 | 51 |
| 16. | Лакировщик оптических деталей | 2-4 | 53 |
| 17. | Центрировщик оптических деталей | 2-5 | 54 |
| 18. | Шлифовщик оптических деталей | 2-5 | 63 |
| 19. | Фрезеровщик оптических деталей | 2-5 | 65 |
| 20. | Приготовитель оптических клеев | 2-4 | 68 |
| 21. | Прессовщик оптической керамики | 2-6 | 70 |
| 22. | Наладчик оборудования оптического производства | 3-6 | 71 |
| 23. | Прессовщик изделий из оптического стекла и кристаллов | 2-5 | 73 |
| 24. | Разборщик оптического стекла и кристаллов | 2-4 | 74 |
| 25. | Распиловщик оптического стекла | 1-4 | 77 |
| 26. | Чистильщик оптики | 1-4 | 80 |
| 27. | Оптик | 2-6 | 81 |
| 28. | Оптик-механик | 2-6 | 84 |
| 29. | Плавильщик обезвоженного кварцевого стекла | 3-5 | 87 |
| 30. | Изготовитель шкал и сеток фотоспособом | 2-6 | 90 |
| 31. | Изготовитель стекловаренных керамических емкостей | 2-3 | 97 |

© 2012. РГП на ПХВ «Институт законодательства и правовой информации Республики Казахстан» Министерства юстиции Республики Казахстан