

Об утверждении выпуска 65 Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС)

В соответствии с [Положением](#) о Министерстве труда и социальной защиты Республики Беларусь, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 октября 2001 г. № 1589 «Вопросы Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2001 г., № 105, 5/9329; № 119, 5/9578), Министерство труда и социальной защиты Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить прилагаемый [выпуск 65](#) ЕТКС (раздел «Оптико-механическое производство»).

2. Управлению государственной экспертизы условий труда и управлению охраны труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь в связи с совершенствованием тарифно-квалификационных характеристик отдельных профессий и введением новых профессий в выпуске ЕТКС, названном в пункте 1 настоящего постановления, подготовить предложения по внесению изменений в нормативные правовые акты в установленном порядке.

3. Научно-исследовательскому институту труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь обеспечить издание выпуска 65 ЕТКС.

4. Настоящее постановление вступает в силу с 1 января 2003 г.

Министр

А. П. Мороза

ВЫПУСК 65

ЕДИНОГО ТАРИФНО-КВАЛИФИКАЦИОННОГО СПРАВОЧНИКА РАБОТ И ПРОФЕССИЙ РАБОЧИХ

Оптико-механическое производство

§ 1. ГРАДУИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

2-й разряд

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 другого свыше 0,05 мм с шириной штрихов или линий обводки цифр и букв свыше 0,05 мм и допуском на линейные размеры свыше 0,02 мм или свыше 20 с с последующим травлением в парах плавиковой кислоты. Нанесение воска и лака на детали и установка их на станке. Приготовление плавиковой 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 мм. Заполнение штрихов и цифр на сетках и шкалах III-IV классов чистоты с толщиной штрихов свыше 0,02 мм заполнителем любого цвета под микроскопом до 30-кратного увеличения. Сушка штрихов и цифр.

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; способы 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 и посадок, качествах и классах чистоты обработки.

Примеры работ.

Светофильтры – гравирование букв и цифр с шириной штриха 200 мкм, отклонением расстояния от начального штриха до любого другого 100 мкм и допуском на линейные размеры 50 мкм с предварительным покрытием воском или лаком и последующим травлением.

Трубки уровня – деление и гравирование линий и букв с шириной штриха 200

мкм, отклонением расстояния от начального штриха до любого другого 200 мкм и допуском на линейные размеры 60 мкм с предварительным покрытием воском и последующим травлением.

Шкалы – деление и гравирование линий и букв с шириной штриха 200 мкм, отклонением расстояния от начального штриха до любого другого 100 мкм и допуском на линейные размеры 30 мкм с предварительным покрытием лаком и последующим травлением.

Уровни размером 7,5 x 33 мм – деление и гравирование линий и цифр с шириной штриха 200 мкм, отклонением расстояния от начального штриха до любого другого 150 мкм и допуском на линейные размеры 20 мкм.

§ 2. ГРАДУИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Деление и гравирование по воску и лаку сеток, шкал и лимбов с отклонением расстояния от начального штриха до любого другого свыше 0,005 до 0,05 мм с шириной штрихов или линий обводки цифр и букв свыше 0,008 до 0,05 мм и допуском на линейные размеры свыше 0,005 до 0,02 мм или свыше 10 до 20 с. Гравирование простых фигур по серебру. Заточка и заправка режущего инструмента при ширине режущей кромки свыше 0,008 до 0,05 мм. 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 мм 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.

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; способы приготовления растворов заполнителей на олифе и жидком стекле; химический состав заполнителей; свойства олифы и жидкого стекла; режимы заполнения гравировки заполнителями любого цвета; способы снятия налета с деталей после заполнения штрихов; устройство ножного полировального станка; систему допусков и посадок, качества и классы чистоты обработки.

Примеры работ.

Лимбы диаметром свыше 150 мм – деление с шириной штриха 20 мкм и допуском на точность цены деления 10 с с предварительным покрытием воском и последующим травлением.

Линейки длиной 50 мм – деление и гравирование с шириной штриха 15 мкм и допуском на отклонение расстояния от начального штриха до любого другого 5 мкм под универсальным микроскопом по копиру с предварительным покрытием воском и последующим травлением.

§ 3. ГРАДУИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

4-й разряд

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 мм и допуском на линейные размеры свыше 0,002 до 0,005 мм или свыше 5 до 10 с. Заточка и заправка режущего инструмента при ширине режущей кромки свыше 0,005 до 0,008 мм. Заполнение штрихов и цифр на сетках и шкалах 0-10, 0-20, 0-40 классов чистоты с толщиной штриха до 0,005 мм заполнителем любого цвета под микроскопом свыше 40-кратного увеличения.

Должен знать: устройство и способы настройки ручных и полуавтоматических делительных машин повышенной точности, травильной установки для шкал, микроскопов и компараторов; методику расчета таблиц при делении шкал с большим количеством штрихов; технические условия на приемку деталей с заполняемой гравировкой.

Примеры работ.

Лимбы диаметром свыше 150 мм – гравирование по воску цифр с шириной линий обводки 7 мкм и допуском на отклонение от начальной цифры до любой другой 4

мкм под 45-кратным увеличением с последующим травлением.

Сетки выпуклые диаметром 6 мм – деление с шириной штриха 5 мкм и допуском на отклонение расстояния от начального штриха до любого другого 4 мкм.

Сетки диаметром 14 мм – деление и гравирование с шириной штриха 4 мкм и допуском на отклонение расстояния от начального штриха до любого другого 3 мкм.

§ 4. ГРАДУИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

5-й разряд

Характеристика работ. Деление и гравирование сеток, шкал и лимбов с шириной штрихов или линий обводки до 0,005 мм и допуском на линейные размеры до 0,002 мм или до 5 с. Заточка и заправка режущего инструмента при ширине режущей кромки до 0,005 мм. Построение графиков ошибок шкалы по результатам измерений. Составление таблиц для отсчета дистанции и расчета поправок на эталонную шкалу (при ее замене).

Должен знать: устройство и правила настройки ручных универсальных делительных машин высокой точности; порядок составления таблиц для отсчета дистанции; методику расчета поправок на эталонную шкалу.

Примеры работ.

Лимбы диаметром до 150 мм с числом делений 360 – деление под 45-кратным увеличением с толщиной штрихов 3,5 мкм и допуском на отклонение расстояния от начального штриха до любого другого 3 мкм с предварительным покрытием воском и последующим травлением.

Шкалы длиной 200 мм с числом делений 200 – деление под 60-кратным увеличением с шириной штриха 4 мкм и допуском на линейные размеры 0,7 мкм.

Шкалы круговые – гравирование с шириной штриха 1 мкм и допуском на угловые размеры штрихов 1,5 с.

Шкалы линейные длиной до 1 м – гравирование с толщиной штриха 1,5 мкм и допуском на линейные размеры штрихов 0,9 мкм.

§ 5. ГРАДУИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

6-й разряд

Характеристика работ. Деление и гравирование оптических деталей на специальных прецизионных делительных машинах. Установка на станке контрольного резца и дифракционной решетки.

Должен знать: устройство и правила настройки специальных прецизионных делительных машин; влияние отдельных погрешностей на качество деления; устройство, назначение и способы настройки точных оптических приборов (интерференционный микроскоп, автоколлимационная труба, интерферометр, спектрограф и др.); устройство и способы наладки специальной установки для определения энергии резания.

Примеры работ.

Лимбы диаметром 200 мм с общим количеством штрихов 1080 – гравирование с оцифрованием делений с шириной штрихов 2 мкм и допуском на угловые размеры штрихов 1 с.

Решетки дифракционные размером 200 x 300 мм, имеющие до 1200 штрихов на 1 мм, с общим количеством штрихов до 240 000 – гравирование с толщиной штрихов 0,04 мкм и расстоянием между штрихами 0,8 мкм.

Решетки дифракционные, имеющие до 3600 штрихов на 1 мм – гравирование.

§ 6. ИЗГОТОВИТЕЛЬ СВЕТОФИЛЬТРОВ И ПОЛЯРОИДОВ

1-й разряд

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 ее. Сушка просмоленных прокладок.

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.

§ 7. ИЗГОТОВИТЕЛЬ СВЕТОФИЛЬТРОВ И ПОЛЯРОИДОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Изготовление поляроидных и желатиновых пленок, а также просмоленных прокладок для блокирования оптических деталей на пропиточной машине или 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.

Должен знать: назначение, основные свойства и сорта компонентов раствора; способы приготовления растворов и заливки их на стекло; назначение, устройство, способы установки нивелировочных столиков; правила применения поляроидных и желатиновых пленок; назначение и принцип работы камер увлажнения, ионидирования и растяжной машины; марки и свойства применяемых клеев; устройство, принцип работы и способы наладки пропиточной машины и автомата для изготовления просмоленных материалов; температурный режим подогрева валков пропиточной машины; способы регулирования толщины пропитываемых материалов; методы рационального расхода материалов.

Примеры работ.

1. Поляроиды и светофильтры – расклейка и промывка защитных стекол.

2. Светофильтры желатиновые диаметром свыше 15 до 50 мм – полное изготовление.

§ 8. ИЗГОТОВИТЕЛЬ СВЕТОФИЛЬТРОВ И ПОЛЯРОИДОВ

3-й разряд

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 и на растяжной машине. Обработка УФ пленки в дубящем растворе. Наблюдение за работой камер увлажнения, ионидирования и растяжной машины. Выбор режимов работы и наладка оборудования. Обрезка и нарезка пленок. Контроль пленок ИК, УФ, ППВ и желатиновой на пропускание света. Отбор годных пленок. Раскрой, протирка, мойка, крашение и сушка пленок специального назначения.

Должен знать: устройство, правила выбора режимов и наладки обслуживаемого 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.

Примеры работ.

Полное изготовление:

Поляроиды диаметром свыше 10 до 150 мм.

Светофильтры желатиновые диаметром до 15 и свыше 50 мм.

Светофильтры поливиниловые с ацетатными пленками размером до 150 x 170 мм.

Светофильтры поляризационные и комбинированные диаметром свыше 12 до 100 мм.

§ 9. ИЗГОТОВИТЕЛЬ СВЕТОФИЛЬТРОВ И ПОЛЯРОИДОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Изготовление сложных поляроидов и светофильтров. Контроль пленок ППВ и двулучепреломляющих на разрешающую способность.

Контроль гашения ИК пленок, разности хода двулучепреломляющих и ориентации поливиниловых пленок. Вторичная вытяжка пленок для получения улучшенных оптических характеристик. Настройка оптических контрольно-измерительных приборов.

Должен знать: устройство и способы настройки применяемых контрольно-измерительных приборов; химический состав применяемых клеев; процентное содержание красителей в пленках и влияние их на оптические свойства пленок; технические требования к поляроидам и светофильтрам.

Примеры работ.

Полное изготовление:

Клинья переменной плотности.

Поляроиды диаметром до 10 и свыше 150 мм.

Светофильтры поливиниловые с ацетатными пленками размером свыше 150 x 170 мм.

Светофильтры поляризационные и комбинированные диаметром до 12 и свыше 100 мм.

§ 10. ИЗГОТОВИТЕЛЬ СТЕКЛОВАРЕННЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ЕМКОСТЕЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Зачистка внутренней части стекловаренных горшков после пневматической трамбовки вручную и с помощью зачистного станка под заданный размер. Подрезка упора и маркировка горшка.

Должен знать: способы зачистки стекловаренных горшков; допуски на обдирку внутренней части горшков; устройство и правила обслуживания зачистного станка; способы контроля размеров стекловаренных горшков.

§ 11. ИЗГОТОВИТЕЛЬ СТЕКЛОВАРЕННЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ЕМКОСТЕЙ

3-й разряд

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.

Должен знать: порядок и условия полирования стекловаренных горшков; состав и свойства материалов, применяемых для нанесения защитных покрытий на рабочую поверхность горшков, правила хранения их; порядок подготовки поверхности горшков к нанесению покрытий и режим сушки их.

§ 12. ИЗГОТОВИТЕЛЬ ШКАЛ И СЕТОК ФОТОСПОСОБОМ

2-й разряд

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 фотоспособом более высокой квалификации. Приготовление фоторастворов. Изготовление светочувствительных слоев и ретушь изображения. Подготовка травильной установки к работе.

Должен знать: назначение фотошквал и сеток; 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; правила работы с драгоценными металлами; устройство и принцип работы травильной установки; материалы для изготовления шкал и сеток, их свойства; общие сведения о системе допусков и посадок, качествах и классах чистоты обработки; элементарные основы фотографии.

Примеры работ.

Сетки – контактное копирование на галоидно-серебряных коллоидионных фотоматериалах с шириной штриха до 0,45 мм и точностью свыше 0,01 до 0,05 мм.

Шильдики и таблички – изготовление на галоидно-серебряных желатиновых

фотоматериалах с минимальными размерами штрихов до 0,5 мм и точностью свыше 0,01 до 0,05 мм.

Шкалы и другие изображения – изготовление на металле методом химического травления с элементами изображения до 0,5 мм и точностью свыше 0,01 до 0,05 мм.

Шкалы и сетки – изготовление на вымывающихся фотослоях с элементами изображения до 0,6 мм и точностью свыше 0,01 до 0,05 мм.

§ 13. ИЗГОТОВИТЕЛЬ ШКАЛ И СЕТОК ФОТОСПОСОБОМ

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса изготовления шкал и сеток средней точности различными способами: проекционным на фотоматериалах, гальваническим на металлах, химическим травлением на металлизированном стекле, шелкографией и офсетной печатью на оксидном слое дюралюминия.

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 и посадок, качества и классы чистоты обработки.

Примеры работ.

Шкалы декоративные – изготовление на оксидном слое дюралюминия с элементами изображения свыше 0,1 до 0,5 мм и точностью свыше 0,01 до 0,05 мм.

Шкалы и сетки – изготовление напылением на стекло хрома под вакуумом с элементами изображения свыше 0,03 до 0,5 мм и точностью $\pm 0,005$ мм.

Шкалы и сетки – изготовление негативов на галоидно-серебряных желатиновых фотослоях проекционным способом с элементами изображения свыше 0,05 до 0,5 мм и точностью $\pm 0,003$ мм.

Шкалы, сетки, маски – изготовление из стальной ленты методом гальванического травления с элементами изображения свыше 0,1 до 0,5 мм и точностью в пределах свыше 0,01 до 0,05 мм.

§ 14. ИЗГОТОВИТЕЛЬ ШКАЛ И СЕТОК ФОТОСПОСОБОМ

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса изготовления негативов точных шкал и сеток проекционным и контактным способами на различных фотоматериалах, вакуумным – на стекле, гальваническим методом на металлах, фотокерамическим способом на керамике и методом металлического серебрения в оксидном слое. Ведение процесса изготовления печатных плат на фольгированном стеклотекстолите с металлизацией отверстий.

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 способы наладки вакуумных установок с фотометрическим устройством.

Примеры работ.

Шкалы и сетки – изготовление на стекле напылением титана под вакуумом с элементами изображения 0,01 мм и точностью $\pm 0,002$ мм.

Шкалы и сетки – изготовление на сухих коллоидных фотоматериалах проекционным способом с элементами изображения 0,01 мм и точностью $\pm 0,005$ мм; контактным способом с элементами изображения 0,0025 мм и точностью $\pm 0,0001$ мм.

Шкалы и сетки металлические – изготовление гальваническим способом с элементами изображения 0,05 мм и точностью $\pm 0,005$ мм.

§ 15. ИЗГОТОВИТЕЛЬ ШКАЛ И СЕТОК ФОТОСПОСОБОМ

5-й разряд

Характеристика работ. Ведение технологического процесса изготовления шкал, лимбов и мир высокой точности проекционным способом на коллодионных фотоматериалах, контактным – на вымывающихся фотослоях, гальваническим методом и методом химического травления металлизированного стекла.

Должен знать: основы фотографической химии; порядок юстировки репродукционных фотографических камер; классификацию объективов; принцип работы приборов для измерения вакуума; правила монтажа вакуумной установки; основы гальваностегии и гальванопластики; основы электротехники.

Примеры работ.

Лимбы – изготовление на стекле вакуумным способом с шириной штриха 0,0025 мм и точностью ± 10 % от ширины штриха.

Миры штриховые и радиальные – изготовление на коллодионных фотослоях с шириной штриха 0,0025 мм и точностью ± 10 % от ширины штриха.

Шкалы – изготовление на металлах гальваническим методом с элементами изображения 0,005 мм и точностью ± 10 % от ширины штриха.

§ 16. ИЗГОТОВИТЕЛЬ ШКАЛ И СЕТОК ФОТОСПОСОБОМ

6-й разряд

Характеристика работ. Ведение технологического процесса изготовления особо точных шкал проекционным, гальваническим и вакуумным способами.

Должен знать: правила юстировки точных фотографических камер; устройство и способы юстировки приборов для измерения вакуума.

Примеры работ.

Шкалы – изготовление из хрома или титана методом осаждения под вакуумом с элементами изображения 0,0025 мм и точностью ± 10 % от ширины штриха.

Шкалы – изготовление на коллодионных фотослоях проекционным способом с элементами изображения 0,0018 мм и точностью ± 10 % от ширины штриха.

Шкалы металлические – изготовление методом гальванического осаждения с элементами изображения 0,0015 мм и точностью ± 10 % от ширины штриха.

§ 17. КОНТРОЛЕР ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

2-й разряд

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.

Должен знать: общие сведения об изготовлении оптических деталей и приборов и их классификации; основные виды и марки бесцветного оптического стекла; назначение, устройство и условия применения контрольно-измерительных приборов и инструмента; методы проверки оптических деталей по линейным и угловым размерам, чистоте и точности формы поверхности; пороки стекла по свиям и пузырям; условия и способы наложения пробных стекол и характерные виды интерференционной картины; технические условия на приемку простых оптических деталей и приборов; общие сведения о системе допусков и посадок, качествах и параметрах шероховатости.

Примеры работ.

Бинокли – контроль «качки» шарнира.

Заготовки бесцветного, цветного и кварцевого стекла – контроль по внешним и внутренним дефектам.

Зеркала, клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра до 500 мм – контроль стекла по пузырьности до 5-й категории.

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

Клинья, пластины и призмы после полирования с размером большей стороны или диаметра до 500 мм – контроль линейных размеров по 10-11-му качествам, на клиновидность, углы и пирамидальность с точностью свыше 5 мин.

Линзы и пластины с размером большей стороны или диаметра до 500 мм, блоки из линз и пластин с размером большей стороны или диаметра до 250 мм – контроль чистоты полированных поверхностей по VI–IX классам, децентрировки с допуском свыше 0,02 мм и качества лакирования торцов и фасок.

Микроскопы – контроль длины тубуса с выдержкой предельных размеров; контроль смещения изображения объекта, совмещенного с центром поля зрения, при переходе от одного объектива к другому.

Сетки и шкалы – контроль полированных поверхностей по VI–IX классам чистоты и точности нанесения делений с допуском свыше 0,05 мм.

Фотошкалы пленочные массового производства – контроль полированных поверхностей по VI–IX классам чистоты.

§ 18. КОНТРОЛЕР ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Контроль, приемка и выявление дефектов оптических деталей и приборов средней сложности с использованием оптических угломеров, рычажно-механических приборов, гониометров, индикаторных сферометров, элементарных интерферометров, микроскопов и других аналогичных по сложности измерительных приборов и инструмента.

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; стандарты на покрытия и просветление оптических деталей; статический и динамический методы балансировки деталей и узлов оптических приборов; элементарные сведения по геометрической оптике; систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости.

Примеры работ.

Бинокли – контроль внешнего вида, параллельности осей трубок оси шарнира, проверка оптических характеристик, выписка паспортов.

Детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра до 500 мм – контроль стекла по пузырьности 2–3-й категорий и бессвильности.

Детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра свыше 500 до 1500 мм – контроль после фрезерования и грубого шлифования.

Детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра до 250 мм с защитными, отражающими и просветляющими покрытиями – контроль длины волны и качества покрытия.

Заготовки оптического стекла – контроль двойного лучепреломления.

Клинья, пластины и призмы всех размеров – контроль линейных размеров после полирования по 8–9-му квалитетам, на клиновидность, углы и пирамидальность с точностью свыше 30 с до 1 мин.

Линзы и пластины с размером большей стороны или диаметра до 500 мм, блоки из линз и пластин с размером большей стороны или диаметра до 250 мм – контроль чистоты полированных поверхностей по III–V классам и децентрировки с допуском свыше 0,01 до 0,02 мм.

Микроскопы – контроль перпендикулярности кольца конденсора относительно оси тубуса; контроль плоскостности поверхности столика и шайбы прибора.

Сетки и шкалы – контроль точности нанесения делений с допуском свыше 0,01 до 0,05 мм.

Фотошкалы пленочные массового производства – контроль чистоты полированных поверхностей по III–V классам.

§ 19. КОНТРОЛЕР ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Контроль, приемка и выявление дефектов сложных оптических деталей и приборов с применением гониометров, интерферометров и микроскопов различных типов, коллиматорных и автоколлиматорных установок, пневматических длиномеров, рефрактометров и других аналогичных по сложности приборов и инструмента. Настройка контрольно-измерительных приборов и инструмента.

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 др.); устройство и способы настройки применяемого инструмента и приборов; погрешности инструмента и приборов для юстировки.

Примеры работ.

Детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра свыше 1500 мм – контроль после фрезерования и грубого шлифования.

Детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра свыше 300 до 500 мм – контроль точности формы поверхности пробным стеклом с допуском на цвет свыше 0,3 до 1,0 интерференционного кольца на 1 см поверхности.

Детали оптические всех типов и размеров – контроль стекла по пузырьности 1а-2-й категорий.

Детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра свыше 250 до 500 мм с защитными, отражающими и просветляющими покрытиями – контроль качества покрытия.

Детали оптические различных размеров – контроль отклонения радиуса кривизны на индикаторном сферометре.

Клинья, пластины и призмы всех размеров – контроль линейных размеров после полирования по 5-7-му квалитетам, на клиновидность, углы и пирамидальность с точностью свыше 5 до 30 с.

Линзы и пластины с размером большей стороны или диаметра до 500 мм, блоки из пластин с размером большей стороны или диаметра до 250 мм – контроль чистоты полированных поверхностей по II-III классам и децентрировки от 0,005 до 0,01 мм.

Микроскопы – контроль децентрировки изображения ирисовой диафрагмы относительно зрачка выхода объектива.

Объективы фотоаппаратов – контроль качества по всем показателям.

Сетки и шкалы I-II классов чистоты – контроль чистоты и точности нанесения делений с допуском свыше 0,005 до 0,01 мм.

Уровни с ценой деления свыше 20 с до 1 мин – контроль на экзаменаторе.

Фильтры интерференционные – контроль чистоты.

Фильтры нейтральные – контроль светопропускания в видимой области спектра.

§ 20. КОНТРОЛЕР ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Контроль, приемка и выявление дефектов особо сложных оптических деталей и приборов с использованием сферометров различных типов, микронных индикаторов, оптической скамьи и других аналогичных по сложности приборов и инструмента.

Должен знать: последовательность операций и переходов при сборке приборов и узлов; механические и химические свойства материалов и область их применения; правила чтения сложных сборочных чертежей; интерференционные методы контроля для точной проверки поверхностей; припуски на все виды обработки оптических деталей в пределах обслуживаемого участка; требования нормативных материалов к кристаллам и активным элементам; технические условия на просветление, светоделительные и зеркальные покрытия.

Примеры работ.

Гониометры – контроль качества изображения делений шкалы оптического микрометра; минимального угла разрешения зрительной трубы и коллиматора; увеличения зрительной трубы и коллиматора.

Детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм – контроль точности формы поверхности пробным стеклом с допуском на цвет до 0,5 интерференционного кольца на 1 см поверхности.

Детали оптические всех типов с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм с защитными, отражающими и просветляющими покрытиями – контроль фотометрических параметров на различных участках спектра.

Диски астрономические – контроль по всем параметрам технических условий.

Кинофотоаппараты полуавтоматические – контроль.

Клинья, пластины и призмы всех размеров после полирования – контроль линейных размеров, на клиновидность, углы и пирамидальность с точностью до 5

с.

Лимбы, сетки, шкалы – контроль чистоты полированной поверхности 0-10, 0-20, 0-40 классов, точности делений с допуском свыше 0,002 до 0,005 мм.

Линзы, объективы – контроль оптической силы.

Линзы, пластины и блоки всех размеров – контроль децентрировки с допуском до 0,005 мм.

Приборы ночного видения – контроль разрешающей силы электронно-оптического преобразователя по изображениям миры коллиматора.

Сетки и шкалы I-II классов чистоты – контроль чистоты и точности нанесения делений с допуском до 0,005 мм.

Стекла рабочие пробные различных размеров и радиусов – контроль величины стрелы прогиба на накладном сферометре и расчет радиуса кривизны пробного стекла.

§ 21. КОНТРОЛЕР ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ И ПРИБОРОВ

6-й разряд

Характеристика работ. Контроль, приемка и выявление дефектов ответственных и дорогостоящих оптических деталей и приборов с применением монохроматоров, спектрографов, фотометров, теневых установок и других аналогичных по сложности приборов и установок. Участие в исследовании дефектов, выявленных при контроле, и разработке мероприятий по их устранению. Определение по результатам лабораторных испытаний соответствия заготовок из кристаллов требованиям стандарта.

Должен знать: методы контроля особо точных оптических деталей и приборов с применением комплекса приборов и установок, собранных в схемы; устройство и способы настройки применяемых приборов и сборки их в схемы; классификацию дефектов при обработке, контроле и испытаниях оптики; ошибки оптических систем и способы их устранения.

Примеры работ.

Диски оптические – контроль цилиндричности по 1-4-му квалитетам, фокусного расстояния и светопропускания.

Заготовки крупногабаритные – контроль оптической однородности по волновой абберации.

Кинофотоаппараты автоматические – контроль.

Лейкосапфир оптический – измерение показателя поглощения на длине волны 170 нм.

Приборы контрольно-измерительные универсальные типа УИМ-24, 29; приборы спектральные типа ДФС-36, 41 – контроль.

Стекла пробные, основные – контроль радиуса кривизны на кольцевом сферометре.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 22. ЛАБОРАНТ ПО ОБРАБОТКЕ АЭРОФОТОПЛЕНОК

2-й разряд

Характеристика работ. Составление фоторастворов по заданным рецептам. Взвешивание и растворение реактивов, определение температуры растворов и времени проявления для получения необходимой контрастности и плотности негативов. Проявление аэрофотоплёнок, осциллограмм, пленки ПТЗ и т.п. Зарядка кассет и пеналов аэрофотоаппаратуры (АФА), осциллографов, фотокамер. Работа на фотоувеличителе и копировальных приборах. Сушка фильмов на автоматических приборах ускоренной сушки.

Должен знать: правила обращения с химикатами и фотоматериалами; назначение и принцип работы оптических измерительных приборов; основные сведения по фотопроцессам.

§ 23. ЛАБОРАНТ ПО ОБРАБОТКЕ АЭРОФОТОПЛЕНОК

3-й разряд

Характеристика работ. Фотообработка и печатание простых и средней сложности аэрофотоплёнок в процессе лабораторных испытаний АФА. Расчет неравномерности экспонирования, пересчет эффективности выдержек по всем контрольно-юстировочным приборам. Подбор необходимых реактивов для проявления фотоматериалов. Фотоиспытания применяемых кинофотоаппаратов. Расшифровка плёнок. 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.

Должен знать: устройство, назначение и принцип работы коллиматоров, зрительных труб, микроскопов, увеличителей и других оптических приборов; устройство приборов типа ПУСФ-8 и АМПП-4; правила пользования расчетными формулами и таблицами при установлении режимов проявления аэрофотоплёнки различной длины до заданных характеристик (плотности негативов, плотности вуали, коэффициента контрастности).

§ 24. ЛАБОРАНТ ПО ОБРАБОТКЕ АЭРОФОТОПЛЁНОК

4-й разряд

Характеристика работ. Фотообработка сложных аэрофотоплёнок 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, центре кадра и по полю снимка с применением глубинных мир и с учетом поправок на температуру. Фокусировка объективов, проверка оптической скамьи с помощью автоколлимации, настройка зрительных труб, нивелира и параллельных оптических труб. Определение оптимального времени фотообработки аэрофотоплёнок до заданных характеристик путем графического построения семейства кривых на сенситометрическом бланке. Проведение сенситометрических испытаний аэрофотоматериалов.

Должен знать: устройство, назначение и принцип работы оптической скамьи; устройство и конструктивные особенности АФА; свойства и особенности различных марок кинофотоплёнок, фотобумаги.

§ 25. ЛАБОРАНТ ПО ОБРАБОТКЕ АЭРОФОТОПЛЁНОК

5-й разряд

Характеристика работ. Фотообработка особо сложных аэрофотоплёнок. Юстировка приборов аэрофотолабораторного оборудования при проведении контрольно-механических испытаний на взлет, посадку, вибротряску, влажность при температуре от -60 до +60 °С. 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 спектральных аэрофотоплёнок.

Должен знать: устройство, назначение и принцип действия обслуживаемого оборудования (сенситометр, денситометр, люксметр, проявочная машина 83П-1); конструктивные особенности приборов аэрофотолабораторного оборудования и АФА.

§ 26. ЛАКИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Лакирование защитными лаками полированных и матовых поверхностей торцов и фасок оптических деталей с размером большей стороны или

диаметра свыше 10 до 200 мм 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.

Должен знать: свойства оптического стекла и правила обращения с оптическими деталями; марки, состав, свойства и режимы хранения применяемых лаков и растворителей; приемы лакирования кисточкой и пульверизатором; режимы сушки лакированных изделий.

§ 27. ЛАКИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Лакирование различными лаками оптических деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 200 до 500 мм и сборок кисточкой и пульверизатором со строгим выдерживанием зон лакирования, конструктивных фасок, срезов, уголков. Составление лака необходимой консистенции.

Должен знать: технические условия на лакирование оптических деталей; устройство, способы наладки и регулирования пульверизаторов; методы определения вязкости лака и способы разбавления лака до нужной консистенции.

§ 28. ЛАКИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

4-й разряд

Характеристика работ. Лакирование различными лаками оптических деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 500 и до 10 мм и сборок кисточкой и пульверизатором на специально оборудованных станках типа Р-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 мм и со смещением точки относительно диаметра детали до 0,2 мм.

Должен знать: устройство станков для лакирования крупногабаритной оптики и машин для офсетной печати; методы регулирования частоты вращения шпинделя станка; правила подбора приспособлений, ограничивающих зону лакирования; устройство и правила настройки микроскопов; виды лаковых покрытий, требования к их качеству.

§ 29. НАЛАДЧИК ОБОРУДОВАНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

3-й разряд

Характеристика работ. Наладка и регулирование простого технологического оборудования: распиловочных, обдирочных, сверлильных, шлифовально-полировальных станков, резных машинок, колочных прессов. Сборка кристаллизационных печей для установок выращивания кристаллов методом Вернейля. Разборка и чистка вакуумных насосов, изготовление экранов кристаллизационных камер, пресс-печей. Изготовление резистивных испарителей (спиралей, жгутов, «лодочек»). Нарезка испаряемого материала, протравливание, промывка и сушка его. Разборка и сборка подколпачной арматуры. 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 см поверхности, с чистотой VI-IXа классов, с допуском на линейные размеры по 10-14-му квалитетам. Наладка центрировочных и делительных станков с допуском на децентрировку свыше 0,02 мм и на цену деления до 0,02 мм. 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.

Должен знать: устройство и кинематику обслуживаемых станков; назначение применяемых при наладке станков приспособлений; приемы и способы установки и выверки деталей на точность и чистоту обработки; основные физико-химические свойства обрабатываемых деталей и вспомогательных материалов; способы измерения точности поверхностей деталей при шлифовании и полировании; фракции алмазов, применяемых для различных видов обработки оптических деталей; виды алмазного инструмента и его свойства; правила обращения с оптическими деталями; систему допусков и посадок, качества, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

§ 30. НАЛАДЧИК ОБОРУДОВАНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

4-й разряд

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. Сборка-разборка вакуумных установок, электронно-лучевых, магнетронных и резистивных испарителей. Подбор и установка катодов на токовводы. Подготовка и установка кварцевых испарителей. Сборка многопозиционного электронно-лучевого испарителя. Сборка испарителя с кольцевым катодом. Ремонт и наладка форвакуумных и диффузионных насосов. Проверка на герметичность с помощью течеискателя кристаллизационных камер, пресс-печей. Установление оптимально допустимых режимов обработки деталей с точностью поверхности по общим ошибкам для деталей диаметром до 130 мм – свыше 0,8 интерференционного кольца на 1 см поверхности, для деталей диаметром от 130 до 250 мм – свыше 0,9 и для деталей диаметром от 250 до 500 мм – свыше 1 интерференционного кольца с чистотой по III-V классам, с допусками на линейные размеры по 5-8-му качествам, децентрировку от 0,01 до 0,02 мм, цену деления 0,02-0,005 мм. Наладка и установка патронов центрировочных автоматов и полуавтоматов с допуском на биение 0,001 мм.

Должен знать: способы установки и выверки деталей на точность и чистоту обработки; способы определения режимов шлифования и полирования деталей на шлифовально-полировальных станках; методы подбора полирующих смол в зависимости от сорта стекла; правила проверки станков на точность; схемы гидро- и пневмосистем, систем вакуумного оборудования; устройство и принцип работы механических и паромасляных насосов; правила доводки инструмента; устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов и инструмента и методы работы с ними; требования к обрабатываемым деталям и стеклу.

§ 31. НАЛАДЧИК ОБОРУДОВАНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

5-й разряд

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 мм – свыше 0,3 до 0,8 интерференционного кольца на 1 см поверхности, для деталей диаметром от 130 до 250 мм – от 0,4 до 0,9, для деталей диаметром свыше 250 до 500 мм – свыше 0,5 до 1,0 интерференционного кольца, с допуском на децентрировку от 0,005 до 0,01 мм, с чистотой поверхности I-II классов. Наладка окислительных и восстановительных печей, систем регулирования расхода газа и стабилизации их давления, вакуумных установок выращивания кристаллов и

вакуумных печей с омическим нагревом для прессования оптической керамики.

Должен знать: устройство, кинематические, электронные и вакуумные схемы оборудования высокой сложности; способы наладки, регулирования и монтажа вакуумных установок различных систем; устройство, способы наладки ультразвуковых установок, делительных машин и вакуумных насосов; устройство и принцип действия течеискателей всех систем; способы проверки ультразвуковых установок с применением электроизмерительных приборов; основы электротехники.

§ 32. НАЛАДЧИК ОБОРУДОВАНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

6-й разряд

Характеристика работ. Наладка и регулирование особо сложного технологического оборудования с автоматическим, программным и механическим управлением, со сложными кинематическими и электрическими схемами, вакуумными системами. Наладка оборудования с электронными устройствами, сложных вакуумных установок с электропусковой аппаратурой и контрольно-измерительными приборами для обработки астрономических зеркал и висмутовых балометров. Наладка сложных автоматов и прецизионных делительных машин для нанесения шкал и сеток на деталях с точностью до 0,001 мм. Наладка и пуск автоматической системы управления ростом кристаллов рубина методом Вернейля, установок выращивания кристаллов из расплава методом Чохральского, ГОИ. Наладка и пуск установок выращивания крупногабаритных кристаллов с многосекционными нагревателями и автоматической системой управления ростом кристаллов, экспериментальных установок, пресс-печей с индукционным нагревом. Проведение пробной кристаллизации, прессования. Модернизация налаживаемого оборудования при изменении технологического процесса.

Должен знать: устройство, способы наладки сложных автоматов и прецизионных делительных машин; кинематические и 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 различных систем; устройство, способы наладки, регулирования и монтажа вакуумных установок для обработки крупногабаритной оптики; устройство и принцип работы турбомолекулярных насосов, электронно-лучевых испарителей, фотометрических устройств.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 33. ОПЕРАТОР ВАКУУМНЫХ УСТАНОВОК ПО НАНЕСЕНИЮ ПОКРЫТИЙ НА ОПТИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

2-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса нанесения зеркальных покрытий термическим способом без закрепления на простые оптические детали на однотипных вакуумных установках под руководством оператора вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали более высокой квалификации. Подготовка поверхности деталей перед нанесением покрытий и контроль качества подготовки. Очистка внутренней части рабочей камеры, установка испарителей, загрузка испаряемого материала и деталей. Включение и выключение вакуумной установки. Выгрузка деталей после нанесения покрытий. Снятие покрытия с забракованных изделий химическими методами. Упаковка готовых изделий.

Должен знать: принцип работы однотипных вакуумных установок; правила сборки и разборки подколпачных приспособлений; порядок подготовки оптических деталей, испаряемых материалов и приспособлений; назначение и виды покрытий; общие сведения о классах чистоты обработки.

Примеры работ.

Зеркала диаметром до 60 мм – нанесение зеркального покрытия без закрепления.

§ 34. ОПЕРАТОР ВАКУУМНЫХ УСТАНОВОК ПО НАНЕСЕНИЮ ПОКРЫТИЙ НА ОПТИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

Характеристика работ. Ведение процесса нанесения покрытий на простые оптические детали на одностипных вакуумных установках. Подготовка пленкообразующих материалов и закрепляющего раствора. Контроль за постоянством давления в вакуумной камере, напряжением тлеющего разряда и током распыления. Установка испарителей. Чистка подколпачной арматуры. Обработка ее тлеющим разрядом и прогревом лампочками или тенами. Наблюдение за изменением толщины слоя покрытия по шкале фотометрического устройства.

Должен знать: устройство одностипных вакуумных установок; технологический процесс вакуумирования; составы растворов для оксидирования; способы дозирования испаряемых материалов; технические требования к качеству наносимых покрытий; правила юстировки фотометрического устройства; порядок подготовки пленкообразующих материалов и подачи кислорода в вакуумную камеру; классы чистоты обработки; основы электротехники.

Примеры работ.

Зеркала диаметром свыше 60 до 100 мм – нанесение зеркального покрытия термическим способом с закреплением его анодным оксидированием.

Зеркала диаметром свыше 60 до 300 мм – нанесение зеркального покрытия термическим способом без его закрепления.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 60 мм – нанесение однослойного и двухслойного просветляющего покрытия термическим способом.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 100 мм – нанесение однослойного и двухслойного светоделительного покрытия термическим способом.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 200 мм – нанесение защитного покрытия катодным способом.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 200 мм – нанесение однослойного и двухслойного просветляющего покрытия катодным способом.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 150 мм – нанесение однослойного и двухслойного просветляющего покрытия электронно-лучевым способом.

Фильтры нейтральные постоянной плотности диаметром до 100 мм – нанесение покрытия термическим и катодным способами.

§ 35. ОПЕРАТОР ВАКУУМНЫХ УСТАНОВОК ПО НАНЕСЕНИЮ ПОКРЫТИЙ НА ОПТИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

Характеристика работ. Ведение процесса нанесения покрытий на оптические детали средней сложности на вакуумных установках различных типов. Нанесение инваровых шин на токопроводящий слой. Упрочнение токопроводящего покрытия. Контроль качества покрытия. Очистка приспособлений и арматуры после электронно-лучевого покрытия.

Должен знать: устройство вакуумных установок различных типов, в том числе с использованием электронно-лучевого испарителя; правила их наладки и регулирования; приборы для обнаружения течи в вакуумной системе; принцип действия приборов, контролирующих ход вакуумного процесса; свойства применяемых кислот и щелочей; химические и физические свойства инертных, реактивных, сжиженных и жидких используемых газов; назначение и условия применения, принцип работы и способы настройки спектрофотометра СФ-4 и микроскопа; правила чтения чертежей.

Примеры работ.

Зеркала диаметром свыше 100 мм – нанесение зеркального покрытия термическим способом с закреплением его анодным оксидированием.

Зеркала диаметром свыше 300 мм – нанесение зеркального покрытия термическим способом без закрепления.

Зеркала диаметром до 500 мм – нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 60 мм – нанесение однослойного и двухслойного просветляющего покрытия

термическим способом.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 500 мм – нанесение однослойного и двухслойного светоделительного покрытия термическим способом.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 500 мм – нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 200 до 400 мм – нанесение защитного покрытия катодным способом.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 200 мм – нанесение однослойного и двухслойного просветляющего покрытия катодным способом.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 150 мм – нанесение однослойного и двухслойного просветляющего покрытия электронно-лучевым способом.

Линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра до 150 мм – нанесение токопроводящего покрытия термическим способом.

Фильтры нейтральные переменной плотности диаметром до 50 мм – нанесение покрытия термическим, катодным и электронно-лучевым способами.

Фильтры нейтральные постоянной плотности диаметром свыше 100 мм – нанесение покрытия термическим и катодным способами.

§ 36. ОПЕРАТОР ВАКУУМНЫХ УСТАНОВОК ПО НАНЕСЕНИЮ ПОКРЫТИЙ НА ОПТИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

5-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса нанесения покрытий на сложные оптические детали на вакуумных установках различных типов. Нанесение на светофильтры покрытий электронно-лучевым и резистивным способами окислов титана, циркония, кремния и других, в том числе полупроводниковых материалов, сульфидов, фторидов, и ионно-плазменными способами (диодный, высокочастотный) в инертных и реактивных газовых средах. Измерение чувствительности селеновых фотоэлементов. Просветление оптических деталей методом катодного распыления тантала, кремния и других материалов для заданной длины волны по эталону с заданным коэффициентом отражения. Контроль процесса напыления с подбором светофильтров.

Должен знать: схемы, устройство и способы настройки фотометров, вакуумметров, рефлексометров, микроскопов различных типов; методику измерения коэффициентов отражения, пропускания и поглощения света на спектрофотометрах типа ИКС-11, СФ-8; законы преломления и отражения света; основы электротехники и вакуумной техники.

Примеры работ.

Зеркала диаметром свыше 500 мм – нанесение многослойного светоделительного покрытия термическим способом.

Клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм – нанесение однослойного, двухслойного и многослойного светоделительного покрытия термическим способом.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 150 мм – нанесение многослойного просветляющего покрытия электронно-лучевым способом.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра до 300 мм – нанесение многослойного светоделительного покрытия электронно-лучевым способом.

Линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 400 мм – нанесение защитного покрытия катодным способом.

Линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 150 мм – нанесение токопроводящего покрытия термическим способом.

Линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра до 150 мм – нанесение токопроводящего покрытия электронно-лучевым способом.

Светофильтры интерференционные узкополосные, полосовые, отрезающие для спектрального диапазона 0,4–8,0 мкм – нанесение покрытий с заданными спектральными характеристиками.

Фильтры нейтральные переменной плотности диаметром свыше 50 мм –

нанесение покрытия термическим, катодным или электронно-лучевым способами.

§ 37. ОПЕРАТОР ВАКУУМНЫХ УСТАНОВОК ПО НАНЕСЕНИЮ ПОКРЫТИЙ НА ОПТИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

6-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса нанесения покрытий на особо сложные оптические детали на вакуумных установках всех типов. Нанесение покрытий окислов, полупроводниковых материалов, сульфидов, фторидов, калькогенидов, теллуридов, тройных соединений на светофильтры различными способами в высоком вакууме, в инертных и реактивных газовых средах. Проведение экспериментальных работ по нанесению сложных покрытий. Измерение толщины наносимых покрытий с помощью кварцевых резонаторов.

Должен знать: устройство вакуумных установок всех типов, правила их наладки и регулирования; устройство и способы наладки автоматических устройств для контроля толщины слоев в процессе нанесения покрытий.

Примеры работ.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 300 мм – нанесение многослойного светоделительного покрытия электронно-лучевым способом.

Клинья, линзы, пластины с размером большей стороны или диаметра свыше 150 мм – нанесение многослойного просветляющего покрытия электронно-лучевым способом.

Клинья, линзы, пластины, призмы с размером большей стороны или диаметра свыше 150 мм – нанесение токопроводящего покрытия электронно-лучевым способом.

Светофильтры интерференционные узкополосные, полосовые, отрезающие, специальные, неравнотолщинные, клиновые для спектрального диапазона 0,2–25,0 мкм – нанесение покрытий с заданными действующими нормативами и специальными спектральными характеристиками электронно-лучевым, резистивным, ионно-плазменным способами.

§ 38. ОПЕРАТОР ПО ВЫРАЩИВАНИЮ КРИСТАЛЛОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Выращивание простых оптических кристаллов открытым способом. Подготовка сырья, взвешивание шихты и засыпка ее в тигель. Приготовление затравки и установка 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 печей и разгрузка их. Слив загрязненного расплава и отмывка тиглей растворами кислот.

Должен знать: физические основы процесса выращивания кристаллов открытым способом; правила приготовления шихты и затравки; устройство и принцип работы электропечей для выращивания кристаллов и печей грубого отжига их; устройство и принцип работы станка СВК-I; виды кристаллов и кристаллических веществ; способы хранения реактивов и готовых кристаллов.

Примеры работ.

Кристаллы фтористого лития диаметром до 180 мм – выращивание методом Киропулоса.

§ 39. ОПЕРАТОР ПО ВЫРАЩИВАНИЮ КРИСТАЛЛОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Выращивание оптических кристаллов средней сложности открытым способом, в вакууме и вакуум-компрессионных печах. Выбор и установление теплового режима в электропечах при выращивании кристаллов. Наладка вакуумных установок. Измерение давления, вакуума, температуры и регулирование их по заданному режиму. Расчет весового количества компонентов для приготовления расплавов и определение времени роста кристалла-зародыша.

Должен знать: устройство вакуумных печей; методы расчета температурного режима электропечей; способы дозировки компонентов для приготовления расплавов и затравки; систему водяного охлаждения затравки; принцип работы контрольно-измерительных приборов и инструмента; физические свойства кристаллов и область их применения; способы проверки качества кристаллов; технические требования к кристаллам; основы кристаллографии.

Примеры работ.

Кристаллы рубина и лейкосапфира в виде стержней длиной до 150 мм – выращивание методом Вернейля.

Кристаллы селенида цинка диаметром до 70 мм – выращивание под давлением инертного газа методом Бриджмена.

Кристаллы фтористого кальция и фтористого бария диаметром до 200 мм – выращивание в вакууме методами Стокбаргера и Штобера.

Кристаллы фтористого лития диаметром свыше 180 до 250 мм – выращивание методом Киропулоса.

§ 40. ОПЕРАТОР ПО ВЫРАЩИВАНИЮ КРИСТАЛЛОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Выращивание сложных, крупных и дорогостоящих кристаллов открытым способом, в вакууме и 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.

Должен знать: устройство и способы наладки вакуумных электропечей и печей для выращивания сложных кристаллов; устройство муфельных печей для отжига кристаллов; устройство приборов для измерения вакуума, давления, температуры, мощности электрического тока.

Примеры работ.

Кристаллы лейкосапфира массой до 8 кг – выращивание в вакууме методом ГОИ.

Кристаллы рубина и лейкосапфира в виде стержней длиной свыше 150 до 200 мм – выращивание методом Вернейля.

Кристаллы селенида цинка диаметром свыше 70 до 100 мм – выращивание под давлением инертного газа методом Бриджмена.

Кристаллы фтористого кальция и фтористого бария диаметром свыше 200 до 450 мм – выращивание в вакууме методами Стокбаргера и Штобера.

Кристаллы фтористого лития диаметром свыше 250 до 450 мм – выращивание на воздухе методом Киропулоса.

§ 41. ОПЕРАТОР ПО ВЫРАЩИВАНИЮ КРИСТАЛЛОВ

5-й разряд

Характеристика работ. Выращивание особо сложных оптических 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. Корректирование режимов по результатам выращивания. Проверка герметичности кристаллизационных камер, газовых коммуникаций, вакуумных систем. Выявление и устранение неисправностей оборудования.

Должен знать: устройство сложных вакуумных установок и электропечей; способы устранения течей (падения вакуума); схемы производственных и экспериментальных установок; способы автоматического регулирования работы печных устройств; режимы тонкого отжига крупных кристаллов, методы контроля их качества; способы раскола моно- и поликристаллов; оптические и физико-химические свойства кристаллов, область их применения.

Примеры работ.

Кристаллы крупные уникальные фтористого кальция и фтористого бария

диаметром свыше 450 мм – выращивание в вакууме методами Стокбаргера и Штобера.

Кристаллы лейкосапфира массой свыше 8 кг – выращивание в вакууме методом ГОИ.

Кристаллы рубина и лейкосапфира в виде стержней длиной свыше 200 мм – выращивание в водородно-кислородном пламени методом Вернейля.

Кристаллы селенида цинка диаметром свыше 100 мм – выращивание под давлением инертного газа методом Бриджмена.

Кристаллы фтористого лития диаметром свыше 450 мм – выращивание на воздухе методом Киропулоса.

§ 42. ОПЕРАТОР ПО ВЫТЯЖКЕ СВЕТОВОДОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Вытяжка многожильных и сверхмногожильных световодов. Наблюдение за работой оборудования и показаниями приборов. Контроль диаметра и длины получаемых световодов. Участие в текущем ремонте и монтаже оборудования.

Должен знать: назначение и принцип работы обслуживаемого оборудования; марки заготовочного стекла; основные свойства оптического стекла и световодов; устройство простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента.

§ 43. ОПЕРАТОР ПО ВЫТЯЖКЕ СВЕТОВОДОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Вытяжка одножильных световодов с одной защитной оболочкой из расплава стекла 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 жил световодов с помощью микроскопа. Установление режимов работы оборудования для перетяжки и вытяжки световодов согласно технологическому процессу.

Должен знать: устройство установок для вытяжки и перетяжки световодов; технические условия на световоды; устройство и правила настройки микроскопа; основы электротехники.

§ 44. ОПЕРАТОР ПО ВЫТЯЖКЕ СВЕТОВОДОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Вытяжка одножильных световодов с двойной оболочкой из расплава стекла. 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.

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 инструмента.

§ 45. ОПЕРАТОР ПО ВЫТЯЖКЕ СВЕТОВОДОВ

5-й разряд

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. Установка отсекаателя световодов. Расчет необходимого количества защитных элементов и установка их

на кварцевый тигель. Контроль толщины трубок-оболочек на специальной установке. Устранение мелких неисправностей подающего механизма и патрубков загрузки расплава стекла.

Должен знать: устройство установок для вытяжки и контроля толщины трубок-оболочек; электрическую схему электропечи и высокоточных регуляторов температуры.

§ 46. ОПЕРАТОР ПО ВЫТЯЖКЕ СВЕТОВОДОВ

6-й разряд

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. Участие в работе по проведению ремонта электропечи.

Должен знать: конструкцию и правила наладки вытяжных установок различных типов; порядок и правила сборки электропечи; способы центрирования стеклоплавильного сосуда и пакета световодов относительно печи и вытяжного механизма; правила выбора оптимальных режимов работы оборудования в зависимости от свойств заготовочного стекла.

§ 47. ОПЕРАТОР ПО НАНЕСЕНИЮ ПРОСВЕТЛЯЮЩИХ И ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса нанесения однослойных просветляющих покрытий на плоские и сферические детали с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 мм, с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 2 или длины просветляемой поверхности к ширине до 2 на станках. 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 защитного покрытия от плесени на оптические детали раствором винилтрихлорсилана и уксуснокислой ртути методом окунания под руководством оператора по нанесению просветляющих и защитных покрытий более высокой квалификации. Приготовление раствора винилтрихлорсилана в толуоле и раствора уксуснокислой ртути в метаноле. Взвешивание и отмеривание исходных материалов, необходимых для приготовления растворов.

Должен знать: принцип работы станков типа СП-30М и СП-150М 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; назначение термостата; технические условия на наносимые покрытия.

§ 48. ОПЕРАТОР ПО НАНЕСЕНИЮ ПРОСВЕТЛЯЮЩИХ И ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса нанесения одно- и двухслойных просветляющих покрытий на плоские и сферические детали с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 мм, с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,8 до 2,0 или длины просветляемой поверхности к ширине свыше 2 до 3; на детали с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 мм, с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 2 или 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 защитного покрытия от плесени на детали раствором винилтрихлорсилана и уксуснокислой ртути методом окунания. Корректировка растворов в процессе работы. Подбор

приспособлений для оптических деталей, подлежащих нанесению защитного покрытия. Приготовление раствора при ослабленном режиме. Контроль качества защитного покрытия.

Должен знать: устройство станков типа СП-30М, СП-150М; методы подбора режимов просветления; способы просветления деталей травлением в кислотах; правила пользования психрометром и тахометром; устройство термостата и терморегулятора; правила контроля и регулирования режима работы нагревательных устройств; методы расчета корректировки винилтрихлорсилана в толуольном растворе; способы нанесения защитной пленки по ослабленному режиму для деталей с покрытиями из раствора алюминия с последующим покрытием бакелитовым лаком с наполнителем или покрытия азотнокислым серебром деталей химически неустойчивых, цветных стекол, сборок сложной конфигурации; физико-химические свойства оптического стекла.

§ 49. ОПЕРАТОР ПО НАНЕСЕНИЮ ПРОСВЕТЛЯЮЩИХ И ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса нанесения на станках одно-, двух- и трехслойных просветляющих покрытий на плоские и сферические детали с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 мм, с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,5 до 0,8 или длины просветляемой поверхности к ширине свыше 3 до 4; на детали с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 мм, с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,65 до 2,0 или с отношением просветляемой поверхности к ширине свыше 2 до 4; на детали с размером большей стороны или диаметра свыше 100 мм, с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,5 или 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 мм 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 защитных покрытий из растворов диметилдиэтоксисилона и диметилдихлорсилана на оптические детали из налетоопасных сортов стекла, 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 из 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.

Должен знать: способы наладки станков типа СП-30М, СП-150М, СП-300, СП-100 и приспособлений; виды, методы нанесения и проверки качества защитных покрытий; 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; параметры пригодности рабочих растворов и ванны воскирования; максимальный разрыв между операциями; влажность рабочего помещения; основные законы отражения, преломления и интерференции света; основные сведения о дисперсии света.

§ 50. ОПЕРАТОР ПО НАНЕСЕНИЮ ПРОСВЕТЛЯЮЩИХ И ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

5-й разряд

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 мм, с отношением радиуса кривизны к диаметру до 0,5 или с отношением длины просветляемой поверхности к ширине свыше 4; на детали с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 мм, с отношением радиуса кривизны к диаметру до 0,645 или с отношением длины просветляемой поверхности к ширине свыше 4; на детали с размером большей стороны или диаметра свыше 100 мм, с отношением радиуса кривизны к диаметру

до 0,5 или с отношением длины просветляемой поверхности к ширине свыше 4.

Должен знать: методы нанесения многослойных просветляющих покрытий; последовательность изменения интерференционных цветов в процессе просветления; коэффициенты отражения света от просветленной и непросветленной поверхностей в зависимости от марки стекла; устройство и способы настройки приборов для определения коэффициентов отражения и пропускания света; методы определения режимов вращения детали и концентрации просветляющих растворов в зависимости от размеров деталей и длины волны.

§ 51. ОПТИК

2-й разряд

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.

Должен знать: устройство шлифовально-полировальных станков; характеристики абразивных материалов, их маркировку и область применения; вспомогательные материалы и область их применения; марки и сорта оптических стекол; способы выполнения вспомогательных операций; правила пользования предельным и универсальным измерительным инструментом, пробными стеклами; общие сведения о системе допусков и посадок, качествах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

Примеры работ.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,2 – полное изготовление по VII-IX классам чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам свыше 5 интерференционных колец на 1 см поверхности, по местным – свыше 2 интерференционных колец, на толщину – свыше 0,05 мм, на клиновидность – свыше 10 мин.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,8 интерференционного кольца, на толщину – свыше 0,05 мм.

§ 52. ОПТИК

3-й разряд

Характеристика работ. Изготовление простых деталей из оптического стекла и кристаллов на полуавтоматическом шлифовально-полировальном оборудовании.

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.

Примеры работ.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, 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 до 2 интерференционных колец на 1 см поверхности, по местным – до 1 интерференционного кольца, на толщину – свыше 0,02 до 0,05 мм, на клиновидность – свыше 7 до 10 мин.

Клинья и призмы с 1 и 2 отражающими поверхностями типа AP, BP, BC, BU с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – полное изготовление по VII-IX классам чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – свыше 0,8 интерференционного кольца, на линейные размеры – от 0,2 до 0,3 мм, на углы и пирамидальность свыше 7 мин.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные диаметром свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,8 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,05 мм.

§ 53. ОПТИК

4-й разряд

Характеристика работ. Изготовление деталей средней сложности из оптического стекла и кристаллов, кроме водорастворимых, на полуавтоматическом и универсальном шлифовально-полировальном оборудовании.

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.

Примеры работ.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,3 до 0,5 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 мм, на клиновидность свыше 5 до 7 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 250 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 мм, на клиновидность свыше 7 до 10 мин, на линейные размеры от 0,05 до 0,1 мм.

Клинья и призмы с 1 и 2 отражающими поверхностями типа АкР, БП, БМ с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – 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 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца, на линейные размеры от 0,1 до 0,2 мм, на углы и пирамидальность свыше 5 до 7 мин.

Клинья и призмы с 1 и 2 отражающими поверхностями типа АкР, БП, БМ с размером большей стороны свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – полное изготовление по V-VIII классам чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – свыше 0,8 интерференционного кольца, на линейные размеры свыше 0,05 мм, на углы и пирамидальность свыше 7 мин.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,3 до 0,5 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные диаметром свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – от 0,5 до 0,8

интерференционного кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 100 до 250 мм, сложные диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,8 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,05 мм.

§ 54. ОПТИК

5-й разряд

Характеристика работ. Изготовление сложных деталей из оптического стекла, кристаллов и керамики на полуавтоматическом и универсальном шлифовально-полировальном оборудовании.

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.

Примеры работ.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,1 до 0,3 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,01 до 0,02 мм, на клиновидность свыше 1 до 5 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 250 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,3 до 0,5 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 мм, на клиновидность свыше 5 до 7 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 250 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 250 мм и до 10 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 мм, на клиновидность свыше 7 до 10 мин.

Клинья и призмы с 1, 2 и 3 отражающими поверхностями типа ВЛ, ВК, ВП с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – полное изготовление по III классу чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,3 до 0,8 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – свыше 0,3 до 0,5 интерференционного кольца, на линейные размеры свыше 0,01 до 0,02 мм, на углы и пирамидальность свыше 1 до 5 мин.

Клинья и призмы с 1, 2, 3 отражающими поверхностями типа ВЛ, ВК, ВП с размером большей стороны свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – 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 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца, на линейные размеры свыше 0,02 до 0,05 мм, на углы и пирамидальность свыше 5 до 7 мин.

Клинья и призмы с 1, 2, 3 отражающими поверхностями типа ВЛ, ВК, ВП с размером большей стороны свыше 100 мм, сложные с размером большей стороны свыше 50 до 100 мм и до 10 мм – полное изготовление по VII–IX классам чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – свыше 0,8 интерференционного кольца, на линейные размеры свыше 0,05 мм, на углы и пирамидальность свыше 7 мин.

Линзы всех видов со сферическими и асферическими поверхностями, пробные стекла диаметром свыше 10 до 50 мм 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 см поверхности, по местным – свыше 0,1 до 0,3 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,01 до 0,02 мм.

Линзы всех видов со сферическими и асферическими поверхностями, пробные стекла диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные диаметром свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,3 до 0,5 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 мм.

Линзы всех видов со сферическими и асферическими поверхностями, пробные стекла диаметром свыше 100 до 250 мм, сложные диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 мм.

Линзы всех видов со сферическими и асферическими поверхностями, пробные стекла диаметром свыше 250 мм, сложные диаметром свыше 100 мм и до 10 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,8 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,05 мм.

§ 55. ОПТИК

6-й разряд

Характеристика работ. Изготовление особо сложных деталей из любого оптического материала на полуавтоматическом, универсальном шлифовально-полировальном и специальном оборудовании.

Должен знать: технологические особенности обработки мягких стекол, оптических кристаллов и керамики; методы контроля эталонов и пробных стекол; способы изготовления сложных приспособлений.

Примеры работ.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, 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 см поверхности, по местным – до 0,1 интерференционного кольца, на толщину до 0,01 мм, на клиновидность до 1 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 250 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,1 до 0,3 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,01 до 0,02 мм, на клиновидность свыше 1 до 5 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 250 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 250 мм и до 10 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,3 до 0,5 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 мм, на клиновидность свыше 5 до 7 мин.

Клинья и призмы всех видов с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – полное изготовление по I-II классам чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам до 0,3 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – до 0,3 интерференционного кольца, на линейные размеры до 0,01 мм, на углы и пирамидальность до 1 мин.

Клинья и призмы всех видов с размером большей стороны свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – полное

изготовление по III классу чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,3 до 0,8 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – свыше 0,3 до 0,5 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,01 до 0,02 мм, на углы и пирамидальность свыше 1 до 5 мин.

Клинья и призмы всех видов с размером большей стороны свыше 100 мм, сложные с размером большей стороны свыше 50 до 100 мм и до 10 мм – 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 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 мм, на углы и пирамидальность свыше 5 до 7 мин.

Линзы всех видов, эталоны, пробные стекла, шарики диаметром свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – до 0,1 интерференционного кольца, на толщину до 0,01 мм.

Линзы всех видов, эталоны, пробные стекла, шарики диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные диаметром свыше 10 до 50 мм 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 см поверхности, по местным – свыше 0,1 до 0,3 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,01 до 0,02 мм.

Линзы всех видов, эталоны, пробные стекла, шарики диаметром свыше 100 до 250 мм, сложные диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,3 до 0,5 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 мм.

Линзы всех видов, эталоны, пробные стекла, шарики диаметром свыше 250 мм, сложные диаметром свыше 100 и до 10 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,02 до 0,05 мм.

При изготовлении оптических пробных стекол с допусками на качество поверхности по общим ошибкам до 0,05 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – до 0,05 кольца; клиньев и призм с допусками на углы и пирамидальность до 15 с – 7-й разряд

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 56. ОПТИК-МЕХАНИК

2-й разряд

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 мм под руководством оптика-механика более высокой квалификации. Юстировка оптических узлов и приборов с применением простых контрольно-юстировочных приборов. Герметизация узлов и простых приборов. Проведение испытаний изготовленных узлов и приборов и устранение дефектов в них, зависящих от качества оптических и металлических деталей.

Должен знать: назначение и устройство собираемых оптических узлов и приборов; устройство простых токарно-арматурных и сверлильных станков, 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 системе допусков и посадок, качествах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

Примеры работ.

Окуляры двух- и трехлинзовые – сборка с регулированием расстояния между линзами, подбором прокладных колец.

Очки специального назначения, простые – механическая и ручная обработка, сборка.

Призмы прямоугольные и крышеобразные – сборка в оправку с центрировкой по коллиматору.

Узлы и приборы типа объектива – сборка.

§ 57. ОПТИК-МЕХАНИК

3-й разряд

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 мм. 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.

Должен знать: назначение, правила сборки и юстировки оптических узлов и приборов средней сложности; способы центрирования телескопических объективов и выверки их на качество изображения по монохроматической точке; правила наладки токарно-арматурных и сверлильных станков, контрольно-измерительного инструмента (рейсмусы, индикаторы, микрометры и др.); устройство и правила выверки несложных контрольно-юстировочных приборов; способы термической обработки и отделки деталей; систему допусков и посадок, качества, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

Примеры работ.

Микрообъективы до 10-кратного увеличения – сборка.

Объективы проекционные – сборка.

Объективы со свинчивающимися оправками – сборка, юстировка.

Окуляры приборов ПДФ – сборка, выверка.

Очки специального назначения, сложные – сборка.

§ 58. ОПТИК-МЕХАНИК

4-й разряд

Характеристика работ. Сборка оптических узлов и приборов средней сложности с подгонкой оптических и металлических деталей с точностью свыше 0,005 до 0,05 мм. Завальцовка и центрирование оптических деталей с точностью свыше 0,01 до 0,05 мм. Изготовление приспособлений и средней сложности контрольно-юстировочных приборов. 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.

Должен знать: устройство контрольно-юстировочной аппаратуры повышенной сложности и правила пользования ею; способы изготовления и сборки несложных контрольно-юстировочных устройств; основные сведения по теории оптических приборов; правила пользования точным контрольно-измерительным инструментом (оптиметры, индикаторы, оптические угломеры, калибры и др.).

Примеры работ.

1. Коллиматоры для проверки параллакса – сборка и выверка.

2. Механизмы приборов распределительные – сборка.

3. Микрообъективы до 40-кратного увеличения – сборка, юстировка.

4. Объективы киносъёмочные – сборка, юстировка.

§ 59. ОПТИК-МЕХАНИК

5-й разряд

Характеристика работ. Сборка сложных оптических узлов и приборов с

подгонкой металлических и оптических деталей с точностью свыше 0,001 до 0,005 мм. Завальцовка и центрирование оптических деталей с точностью свыше 0,005 до 0,01 мм. Изготовление всевозможных приспособлений и контрольно-юстировочных приборов. Сборка микрометрических и регулирование отсчетных механизмов. Ремонт сложных приборов с заменой деталей и узлов.

Должен знать: устройство, принцип взаимодействия и правила юстировки сложных оптических узлов, механизмов и отсчетных приборов, условия их эксплуатации; способы и методы подгонки оптических и металлических деталей с высокой степенью точности.

Примеры работ.

Гониометры вертикальные и горизонтальные – монтаж.

Механизмы приводные – сборка.

Микроскопы универсальные измерительные – сборка, юстировка.

Приборы оптические – окончательная сборка и выверка на планетарной установке.

Приборы спектральные – сборка, юстировка.

§ 60. ОПТИК-МЕХАНИК

6-й разряд

Характеристика работ. Сборка особо сложных оптических узлов и приборов с подгонкой металлических и оптических деталей с точностью до 0,001 мм. Завальцовка и центрирование оптических деталей с точностью до 0,005 мм.

Должен знать: правила сборки и юстировки особо сложных и чувствительных приборов индивидуального и опытного производства; способы и методы подгонки и центрирования оптических и металлических деталей с требуемой точностью; устройство и способы выверки особо сложных контрольно-юстировочных приборов.

Примеры работ.

1. Дальнометры, компараторы, гониометры – сборка.

2. Коллиматоры для проверки дистанции дальнометра – установка, выверка.

3. Нивелиры – сборка, выверка.

Требуется среднее специальное (профессиональное) образование.

§ 61. ПЛАВИЛЬЩИК ИЗДЕЛИЙ ИЗ КВАРЦЕВОГО НЕПРОЗРАЧНОГО СТЕКЛА

3-й разряд

Характеристика работ. Плавка кварцевого стекlobруса необходимых размеров и изделий с шовным и бесшовным дном емкостью до 300 л из непрозрачного кварцевого стекла по заданному режиму. Подготовка нагревателя. Зарядка печи, прессовка бруса на прессе, установка и смена форм для раздувки изделий. Участие в текущем ремонте печи.

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-измерительный инструмент, приборы и правила пользования ими; порядок перезарядки вакуумно-компрессионных печей; устройство тельфера и правила пользования им.

Примеры работ.

Плавка:

1. Горшки стекловаренные емкостью до 300 л.

2. Сосуды различной формы и размеров.

3. Стеклобрус кварцевый.

4. Трубы, ванночки.

§ 62. ПЛАВИЛЬЩИК ИЗДЕЛИЙ ИЗ КВАРЦЕВОГО НЕПРОЗРАЧНОГО СТЕКЛА

4-й разряд

Характеристика работ. Плавка изделий с шовным и бесшовным дном емкостью свыше 300 до 500 л из непрозрачного кварцевого стекла по заданному режиму. Подготовка установки к плавке. Раздувка стекловаренных горшков емкостью до

500 л. Отжиг раздутых изделий в электропечи.

Должен знать: устройство печи отжига и правила ее эксплуатации; способы наладки печи для плавки и отжига изделий; правила выбора режимов плавки и отжига изделий; состав стекла, особенности кварцевого стекла и его свойства; устройство и правила работы с программным терморегулятором и ведения по нему режима отжига; режимы плавки и отжига изделий из кварцевого непрозрачного стекла.

Примеры работ.

1. Горшки стекловаренные емкостью свыше 300 до 500 л – плавка.
2. Мешалки сварные кварцевые – изготовление.

§ 63. ПЛАВИЛЬЩИК ИЗДЕЛИЙ ИЗ КВАРЦЕВОГО НЕПРОЗРАЧНОГО СТЕКЛА

5-й разряд

Характеристика работ. Плавка изделий с шовным и бесшовным дном емкостью свыше 500 л из непрозрачного кварцевого стекла, раздувка и отжиг их. Наладка печи для плавки и отжига изделий. Подготовка нагревателя. Руководство работами по подготовке установки к плавке, зарядке ее, поворачиванию установки, раздувке, отжигу и механической обработке изделий.

Должен знать: устройство оборудования для плавки изделий, печей плавки и отжига, пневматических зажимов, механического привода печи, токосъемника, укосины тельфера для транспортирования изделий и станка для их обрезки и способы их наладки; технологический процесс плавки изделий; правила корректировки режимов плавки в зависимости от сопротивления графитовых нагревателей и тугоплавкости песка.

§ 64. ПЛАВИЛЬЩИК ОБЕЗВОЖЕННОГО КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА

3-й разряд

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 обезвоженного кварцевого стекла более высокой квалификации.

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.

§ 65. ПЛАВИЛЬЩИК ОБЕЗВОЖЕННОГО КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА

4-й разряд

Характеристика работ. Ведение технологического процесса наплава и переплава кварцевого стекла в виде блоков массой до 3,5 кг в вакуум-компрессионных печах. Перезарядка печей и подготовка их к работе. Моллирование блоков стекла на УВЧ-установках. Контроль режимов технологического процесса по показаниям электроизмерительных приборов. Участие в работе по герметизации печей, вакуумных и газовых систем.

Должен знать: способы перезарядки вакуум-компрессионных печей, наладки и запуска 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 УВЧ-установок; устройство вспомогательных механизмов и правила пользования ими.

§ 66. ПЛАВИЛЬЩИК ОБЕЗВОЖЕННОГО КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА

5-й разряд

Характеристика работ. Ведение технологического процесса наплава и

переплава кварцевого стекла в виде блоков массой свыше 3,5 кг с контролем параметров процесса 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 регулированием его 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.

Должен знать: устройство вакуум-компрессионных печей тигельного и стержневого типов, вакуум-насосов бустерного и центробежного типов, вакуумметров, течеискателей; правила пользования и способы их наладки; правила настройки и регулирования электроизмерительных приборов; особенности плавки стекла в вакуум-компрессионных печах; состав обезвоженного кварцевого стекла; марки графита и их влияние на режим наплава и свойства стекла; основы электротехники в объеме выполняемых работ.

§ 67. ПОЛИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

2-й разряд

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.

Должен знать: устройство и правила пользования шлифовально-полировальными станками; правила настройки станков; процесс расшлифовки инструмента под линейку, шаблон; устройство, назначение и правила применения 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, качествах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

Примеры работ.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,7 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,6 мм, на клин свыше 7 до 10 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 1,0 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,5 мм, на клин свыше 7 мин.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,7 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,4 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные диаметром свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 1,0 интерференционного кольца.

§ 68. ПОЛИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

3-й разряд

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

Должен знать: правила настройки шлифовально-полировальных станков; физико-химические свойства оптических стекол, кристаллов и других оптических материалов; способы изготовления и приемы корректировки инструмента; правила пользования оптическими приборами для проверки линейных и угловых размеров оптических деталей; систему допусков и посадок, качества, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

Примеры работ.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,7 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,3 до 0,6 мм, на клин свыше 5 до 6 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,7 до 1,0 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,4 до 0,5 мм, на клин свыше 5 до 7 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 500 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,15 – тонкое шлифование и полирование по VIII-IX классам чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – свыше 0,7 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,3 мм, на клин свыше 10 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 1,5 интерференционного кольца, на толщину свыше 1,5 мм, на клин свыше 10 мин.

Детали оптические полированные диаметром свыше 10 до 200 мм – нанесение фасок алмазным инструментом или свободным абразивом.

Клинья и призмы с 1 и 2 отражающими поверхностями типа АР, БР, БС, БУ с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – тонкое шлифование и полирование по IV-VII классам чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – свыше 0,5 интерференционного кольца, на углы и пирамидальность свыше 5 мин.

Клинья и призмы с размером большей стороны свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – тонкое шлифование и полирование по VII классу чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,5 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – свыше 0,7 интерференционного кольца, на углы и пирамидальность свыше 10 мин.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 10 до 50 мм, с отношением толщины 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 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,7 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,15 до 0,4 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные диаметром свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,7 до 1,0 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,4 до 0,5 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 100

до 250 мм, сложные диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 1,0 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,2 мм.

§ 69. ПОЛИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

4-й разряд

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

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.

Примеры работ.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,3 до 0,5 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,1 до 0,3 мм, на клин свыше 3 до 4 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,7 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,1 до 0,4 мм, на клин свыше 4 до 5 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 500 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,7 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,3 мм, на клин свыше 5 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 1,0 до 1,5 интерференционного кольца, на толщину свыше 1,0 до 1,5 мм, на клин свыше 7 до 10 мин.

Детали оптические полированные диаметром до 10 и свыше 200 мм – нанесение фасок алмазным инструментом или свободным абразивом.

Клинья и призмы с 1-2 отражающими поверхностями типа AP, АкР, БП, БМ с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – 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 см поверхности, по местным – свыше 0,3 до 0,5 интерференционного кольца, на углы и пирамидальность свыше 1 до 5 мин.

Клинья и призмы с 1-2 отражающими поверхностями типа AP, БП, БМ с размером большей стороны свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – тонкое шлифование и полирование по VI классу чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,5 до 1,5 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,7 интерференционного кольца, на углы и пирамидальность свыше 4 до 10 мин.

Клинья и призмы с 1-2 отражающими поверхностями типа AP, БП, БМ с размером большей стороны свыше 100 мм, сложные с размером большей стороны

свыше 50 и до 10 мм – тонкое шлифование и полирование по VII классу чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам свыше 1,0 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – свыше 0,7 интерференционного кольца, на углы и пирамидальность свыше 8 мин.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 10 до 50 мм, с отношением толщины к диаметру свыше 0,03 до 0,05 мм – тонкое шлифование по III классу чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам свыше 0,8 до 1,5 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – свыше 0,3 до 0,5 интерференционного кольца, на толщину 0,05 до 0,15 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные диаметром свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,7 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,1 до 0,4 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 100 до 250 мм, сложные диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,5 до 0,8 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,3 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 250 мм, сложные диаметром свыше 100 мм, 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 см поверхности, по местным – свыше 0,8 интерференционного кольца, на толщину свыше 0,05 мм.

§ 70. ПОЛИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

5-й разряд

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

Должен знать: технологические особенности обработки мягких и твердых стекол, оптических кристаллов и керамики; последовательность использования шлифовальных и полирующих материалов.

Примеры работ.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – до 0,3 интерференционного кольца, на толщину до 0,1 мм, на клин до 3 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – до 0,5 интерференционного кольца, на толщину до 0,1 мм, на клин до 4 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 500 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, 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 см поверхности, по местным – до 0,5 интерференционного кольца, на толщину до 0,3 мм, на клин до 5 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 500 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 мм, 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 см поверхности, по местным – до 0,7 интерференционного кольца, на толщину до 1,0 мм, на клин до 5 мин.

Клинья и призмы с 1, 2, 3 отражающими поверхностями типа ВЛ, ВК, ВП с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – тонкое шлифование и полирование по I-II классам чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам до 0,5 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – до 0,3 интерференционного кольца, на углы и пирамидальность до 1 мин.

Клинья и призмы с 1, 2, 3 отражающими поверхностями типа ВЛ, ВК, ВП с размером большей стороны свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – тонкое шлифование и полирование по II-V классам чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам до 0,5 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – до 0,5 интерференционного кольца, на углы и пирамидальность до 4 мин.

Клинья и призмы с 1, 2, 3 отражающими поверхностями типа ВЛ, ВК, ВП с размером большей стороны свыше 100 мм, сложные с размером большей стороны свыше 50 и до 10 мм – тонкое шлифование и полирование по II-VI классам чистоты с допусками на качество поверхности по общим ошибкам до 1,0 интерференционного кольца на 1 см поверхности, по местным – до 0,7 интерференционного кольца, на углы и пирамидальность до 8 мин.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – до 0,3 интерференционного кольца, на толщину до 0,05 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные диаметром свыше 10 до 50 мм, 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 см поверхности, по местным – до 0,5 интерференционного кольца, на толщину до 0,1 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 100 до 250 мм, сложные диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, 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 см поверхности, по местным – до 0,5 интерференционного кольца, на толщину до 0,3 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 250 мм, сложные диаметром свыше 100 мм, 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 см поверхности, по местным – до 0,3 интерференционного кольца, на толщину до 0,05 мм.

§ 71. ПОЛИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

6-й разряд

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.

Должен знать: оптимальные способы обработки и доводки размеров оптических деталей высокой сложности; устройство и правила наладки всех типов шлифовально-полировальных, обдирочных и доводочных станков; виды измерительного инструмента и правила пользования им.

Примеры работ.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 500 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 50 до

100 мм и до 10 мм, 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 см поверхности, по местным – до 0,1 интерференционного кольца, на толщину до 0,06 мм, на клин до 30 с.

Детали оптические плоские с размером большей стороны свыше 500 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 мм, 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 см поверхности, по местным – до 0,1 интерференционного кольца, на толщину до 0,5 мм, на клин до 30 с.

Линзы всех видов, сферические и асферические диаметром свыше 100 до 250 мм, сложные диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм – 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 см поверхности, по местным – до 0,1 интерференционного кольца, на толщину до 0,1 мм.

Линзы всех видов, сферические и асферические диаметром свыше 250 мм, сложные диаметром свыше 100 мм – 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 см поверхности, по местным – до 0,1 интерференционного кольца, на толщину до 0,01 мм.

Призмы и клинья всех видов с размером большей стороны свыше 100 мм, сложные с размером большей стороны свыше 50 и до 10 мм – 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 см поверхности, по местным – до 0,1 интерференционного кольца, на углы и пирамидальность до 30 с.

§ 72. ПРЕССОВЩИК ОПТИЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ

2-й разряд

Характеристика работ. Прессование оптической керамики из порошкообразных соединений фтора, серы, теллура, свинца и других элементов в пресс-печах с нихромовыми нагревателями, смонтированных на гидравлических прессах усилием до 250 тс, 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 пресс-печи к вакуумной системе, вакуумирование, нагрев пресс-печи, горячее прессование, охлаждение. Наблюдение за приборами измерения давления, температуры, вакуума. Ведение технологического журнала. Участие в ремонте пресса и печи.

Должен знать: назначение и принцип работы пресса, пресс-печей и пресс-форм; порядок сборки пресс-печей и пресс-форм; способы измерения давления, температуры и вакуума; порядок подключения печей к вакуумной системе; наименование и назначение применяемых порошкообразных соединений.

Примеры работ.

Прессование:

1. Диски диаметром до 60 мм, высотой до 8 мм из сульфида цинка и других аналогичных по температуре прессования материалов.

2. Диски диаметром до 100 мм, высотой до 15 мм из фтористого магния и других материалов.

§ 73. ПРЕССОВЩИК ОПТИЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ

3-й разряд

Характеристика работ. Прессование оптической керамики из порошкообразных соединений фтора, серы, селена, теллура, свинца и других элементов в пресс-печах с нихромовыми и графитовыми нагревателями, смонтированных на гидравлических прессах усилием до 250 тс. 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.

Должен знать: устройство прессов, высокотемпературных пресс-печей, жаропрочных пресс-форм; последовательность подключения вакуумного оборудования; основные свойства применяемых порошков; марки материалов, идущих на изготовление пресс-форм; принцип действия электроизмерительных приборов, приборов измерения давления, температуры и вакуума; принцип действия бустерных насосов.

Примеры работ.

Диски диаметром до 100 мм, высотой до 15 мм из сульфида цинка и других аналогичных по температуре прессования материалов – горячее прессование, свободное охлаждение.

Диски диаметром до 120 мм, высотой до 15 мм из фтористого магния и других аналогичных по температуре прессования материалов – горячее прессование, свободное охлаждение.

Заготовки полусферические диаметром до 70 мм, толщиной до 10 мм – горячее прессование и распрессование при заданной температуре.

§ 74. ПРЕССОВЩИК ОПТИЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ

4-й разряд

Характеристика работ. Прессование оптической керамики из порошкообразных соединений фтора, селена, серы, теллура, свинца и других элементов в пресс-печах с графитовыми нагревателями, смонтированных на гидравлических прессах усилием свыше 250 до 500 тс. 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.

Должен знать: устройство прессов, бустерных, форвакуумных и диффузионных насосов; правила подбора материала пресс-форм применительно к прессуемым порошкам; марки порошков, их химические и физические свойства; особенности работы с приборами измерения давления и вакуума.

Примеры работ.

Диски диаметром до 180 мм, высотой до 20 мм из материалов с различной температурой прессования – горячее прессование, отжиг.

§ 75. ПРЕССОВЩИК ОПТИЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ

5-й разряд

Характеристика работ. Прессование оптической керамики из порошкообразных соединений фтора, селена, серы, теллура, свинца и других элементов в пресс-печах с омическим и индукционным нагревом, смонтированных на гидравлических прессах усилием свыше 500 до 1800 тс. Горячее прессование в вакууме с давлением 1×10^{-4} мм рт.ст. или в специальной газовой среде. Тонкий отжиг отпрессованных изделий.

Должен знать: устройство и кинематические схемы обслуживаемых гидравлических прессов; устройство индукторов и особенности нагрева токами высокой частоты; структурные изменения металлов и их влияние на качество прессуемых изделий; устройство гелиевых течеискателей; свойства оптической керамики.

Примеры работ.

Диски диаметром 180–220 мм, высотой до 20 мм из материалов с различной температурой прессования – горячее прессование, отжиг.

Заготовки полусферические диаметром до 160 мм, толщиной до 20 мм – горячее прессование, распрессование при заданной температуре, отжиг.

§ 76. ПРЕССОВЩИК ОПТИЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ

Характеристика работ. Прессование оптической керамики из порошкообразных соединений фтора, серы, теллура, свинца и других элементов в экспериментальных пресс-печах или полуавтоматических многопозиционных установках, смонтированных на гидравлических прессах усилием свыше 1800 тс с использованием вибростендов.

Должен знать: устройство, конструктивные особенности обслуживаемых гидравлических прессов, вибростендов и другого оборудования; коэффициенты расширения пресс-порошков и материалов, идущих на изготовление пресс-форм; влияние отдельных технологических операций на качество изделий.

Примеры работ.

Диски диаметром свыше 220 мм, высотой свыше 20 мм из материалов с различной температурой прессования – горячее прессование, распрессование, отжиг.

Заготовки полусферические диаметром свыше 160 мм, толщиной свыше 20 мм – горячее прессование, распрессование при заданной температуре, отжиг.

§ 77. ПРИГОТОВИТЕЛЬ ОПТИЧЕСКИХ КЛЕЕВ

Характеристика работ. Приготовление оптических клеев из пихтовой живицы и карбинола с соблюдением технологической последовательности и режимов обработки клеев 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.

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 изготавливаемых клеев.

§ 78. ПРИГОТОВИТЕЛЬ ОПТИЧЕСКИХ КЛЕЕВ

Характеристика работ. Приготовление оптических клеев из карбинола и эпоксидной смолы ЭД-20 с соблюдением технологической последовательности и режимов обработки оптических клеев типа ОК-50, бальзамин-М и акрилового. Приготовление составляющих оптических клеев. Ведение процессов перекристаллизации перекиси бензоила и полимеризации. Контроль вязкости клеев по вискозиметру Митчеля.

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 наготавливаемые клеи; устройство и правила пользования вискозиметром.

§ 79. ПРИГОТОВИТЕЛЬ ОПТИЧЕСКИХ КЛЕЕВ

Характеристика работ. Приготовление оптических клеев из эпоксидной смолы ЭД-20 и К-40 с соблюдением технологической последовательности и режимов обработки оптических клеев типа ОК-72Ф, ОК-72ФТ5 и других аналогичных по сложности изготовления. Очистка исходных материалов с помощью газообразного азота. Определение твердости оптических клеев на пенетрометре и показателя преломления на рефрактометре Аббе.

Должен знать: схемы, устройство, порядок сборки и разборки аппаратов и установок для приготовления различных клеящих веществ; правила подготовки 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.

§ 80. ПРОМЫВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Промывка вручную шлифованных и полированных оптических деталей всех размеров и классов чистоты и клеечных корпусов от лака, гипса и других загрязнений в ваннах с различными растворителями. Подбор приспособлений для укладки различных по размеру и форме деталей. Составление растворителей и смесей согласно технологическому процессу. Установка заполненных сеток-приспособлений в ванны с раствором. Залив и замена смесей. Наблюдение за промывкой оптических деталей. Протирка оптических деталей после промывки и укладка их в тару.

Должен знать: марки оптического стекла; правила обращения с оптическими деталями; свойства смол, лаков, гипса и других загрязнений; свойства применяемых растворителей; состав смесей и правила обращения с ними; оптимальные режимы промывки оптических деталей и клеечных корпусов; методы подбора растворителей, смесей и салфеток; способы промывки в зависимости от применяемых растворителей и смесей.

§ 81. ПРОМЫВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Промывка шлифованных и полированных оптических деталей и сборок всех размеров и классов чистоты в механических промывочных машинах и ультразвуковых установках КП-1М, КП-2М, РТКП. Укладка деталей в кассеты и приспособления и загрузка их в промывочные машины. Наблюдение за работой и поддержание заданных режимов работы промывочных машин и ультразвуковых установок. Контроль и регулирование нагревательных устройств и приборов по измерению температуры смесей в ваннах промывочных машин. Протирка деталей после промывки в ультразвуковой установке. Залив и замена промывочных смесей.

Должен знать: устройство и принцип действия механических и ультразвуковых промывочных машин; порядок загрузки и выгрузки оптических деталей, залива и замены смесей; методы установления оптимальных режимов работы промывочных машин и ультразвуковых установок; правила контроля за качеством промывки оптических деталей.

§ 82. ПРОМЫВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

4-й разряд

Характеристика работ. Промывка и очистка шлифованных и полированных оптических деталей из стекла и кристаллов, сборок всех размеров и классов чистоты, неустойчивых к влажной атмосфере, пятнающим агентам, вручную, в механических машинах и ультразвуковых установках. Наладка обслуживаемого оборудования.

Должен знать: правила наладки механических машин и ультразвуковых установок; марки стекол по группам химической устойчивости; состав, свойства и методы подбора растворителей для промывки оптических деталей; физико-химические основы процесса ультразвуковой очистки с помощью поверхностно-активных жидкостей.

§ 83. РАЗБОРЩИК ОПТИЧЕСКОГО СТЕКЛА И КРИСТАЛЛОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Разборка и раскалывание кристаллов фторидов и хлоридов по плоскостям спайности на заготовки массой до 1 кг. Разваливание горшков со стеклом. Сортировка стекла от горшкового черепа. Разборка

оптического стекла после раскалывания блоков и горшкового стекла по величине кусков и укладка их в ящики. Подбор кусков стекла для контроля и определения оптических констант.

Должен знать: марки, маркировку и свойства оптического стекла; правила установки горшков со стеклом для разваливания; способы разваливания горшков; правила рассортировки и раскалывания оптического стекла и кристаллов; инструмент и приспособления, применяемые в процессе разваливания горшков, колки стекла и кристаллов; виды весоизмерительного оборудования.

§ 84. РАЗБОРЩИК ОПТИЧЕСКОГО СТЕКЛА И КРИСТАЛЛОВ

3-й разряд

Характеристика работ. Разборка и раскалывание кристаллов фторидов и хлоридов на заготовки массой свыше 1 до 3 кг. Подготовка образцов из кристаллов для проверки показателя светопропускания. Раскалывание блоков и глыб горшкового стекла на заготовки массой до 10 кг. Определение и удаление пороков стекла (камни, крупные пузыри, шамот и другие непрозрачные материалы). Оценка качества отжига оптического стекла.

Должен знать: технические требования к заготовкам оптического стекла и кристаллов; допуски на впадины, выколки, свилю, пузыри, камни и другие пороки стекла; устройство и принцип работы расколочных прессов; назначение и условия применения подъемно-транспортных механизмов и приспособлений; методы оценки качества отжига стекла; элементарные сведения по кристаллографии.

§ 85. РАЗБОРЩИК ОПТИЧЕСКОГО СТЕКЛА И КРИСТАЛЛОВ

4-й разряд

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 отбракованных заготовок на другие заготовки с подгонкой их под заданный вес с учетом категорий пузырности.

Должен знать: способы наладки расколочного прессы; правила разметки и приемы раскалывания полированного блочного стекла.

§ 86. РАСПИЛОВЩИК ОПТИЧЕСКОГО СТЕКЛА

1-й разряд

Характеристика работ. Распиловка по разметке оптического стекла на заготовки с размером большей стороны до 100 мм и с допуском на линейные размеры свыше 0,5 мм под руководством распиловщика оптического стекла более высокой квалификации.

Должен знать: основные свойства оптического стекла; типы станков и режущего инструмента, применяемых для распиловки; назначение и условия применения простого контрольно-измерительного инструмента.

§ 87. РАСПИЛОВЩИК ОПТИЧЕСКОГО СТЕКЛА

2-й разряд

Характеристика работ. Разметка и распиловка оптического стекла на заготовки с размером большей стороны свыше 100 мм и с допуском на линейные размеры свыше 0,5 мм; на заготовки призм, клиньев с размером большей стороны до 10 мм и свыше 50 мм и с допуском на линейные размеры свыше 0,5 мм.

Должен знать: устройство одностипных распиловочных станков; правила маркировки режущего инструмента; назначение и условия применения простых приспособлений; режимы резания оптического стекла различных марок; правила разметки оптического стекла; основные сведения о допусках.

§ 88. РАСПИЛОВЩИК ОПТИЧЕСКОГО СТЕКЛА

Характеристика работ. Разметка и распиловка оптического стекла и ориентированных кристаллов на заготовки с размером большей стороны до 100 мм и с допусками на линейные размеры до 0,5 мм и угловые до 1°; на заготовки призм, клиньев с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм и допуском на линейные размеры до 0,5 мм.

Должен знать: устройство распиловочных станков различных типов; методы рациональной распиловки оптического стекла и кристаллов; установленные допуски в оптическом производстве; виды внешних и внутренних дефектов оптического стекла; марки, физические свойства и режимы резания оптического стекла и кристаллов.

§ 89. РАСПИЛОВЩИК ОПТИЧЕСКОГО СТЕКЛА

Характеристика работ. Разметка и распиловка оптического стекла и ориентированных кристаллов на заготовки с размером большей стороны свыше 100 мм и с допуском на линейные размеры до 0,5 мм; на заготовки призм, клиньев с размером большей стороны до 10 мм и свыше 50 мм и допуском на линейные размеры до 0,5 мм.

Должен знать: устройство шлифовальных станков, модернизированных под распиловку; правила наладки 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.

§ 90. СВЕРЛОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

Характеристика работ. Сверление перпендикулярно плоскости сквозных отверстий глубиной до 2 диаметров сверла в плоских оптических деталях по 12-16-му 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 деталей на столе станка в установочное приспособление без выверки.

Должен знать: устройство сверлильных станков, наименование и назначение их важнейших узлов; основные сведения по классификации оптического стекла; назначение и правила применения наиболее распространенных приспособлений (кондукторы, шаблоны, упоры) и контрольно-измерительного инструмента (штангенциркули, глубиномеры, мерные линейки, пробки); наименование и виды режущего инструмента; правила установки и выверки деталей и инструмента; назначение и свойства применяемых смазочно-охлаждающих жидкостей; общие сведения о системе допусков и посадок, квалитетах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

§ 91. СВЕРЛОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

Характеристика работ. Сверление перпендикулярно плоскости сквозных отверстий глубиной до 2 диаметров сверла в плоских оптических деталях по 5-11-му квалитетам; глубиной сверления свыше 2 диаметров сверла по 12-16-му квалитетам. Сверление перпендикулярно плоскости глухих и ступенчатых отверстий, сквозных отверстий в сферических, параболических и дорогостоящих оптических деталях глубиной до 2 диаметров сверла по 12-16-му 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.

Должен знать: устройство и принцип работы сверлильных и вертикально-

фрезерных станков, применяемых при сверлении оптических деталей; наименование и маркировку обрабатываемого стекла; типы применяемого режущего инструмента в зависимости от параметров отверстий и относительной твердости стекла; устройство штангенциркуля, нутромера и другого аналогичной сложности контрольно-измерительного инструмента и установочных приспособлений; систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

§ 92. СВЕРЛОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

4-й разряд

Характеристика работ. Сверление и расшлифовка в плоских оптических деталях перпендикулярно плоскости и под различными углами сквозных отверстий глубиной свыше 2 диаметров сверла по 5-11-му квалитетам; глухих, ступенчатых отверстий глубиной до 2 диаметров сверла по 5-11-му квалитетам и глубиной отверстий свыше 2 диаметров по 12-16-му 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-му квалитетам и глубиной сверления свыше 2 диаметров по 12-16-му 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-му квалитетам. Прошивка отверстий по 10-12-му квалитетам на ультразвуковых станках. Установка и крепление деталей с применением установочных плит, призм, планшайб и других специальных универсальных приспособлений с выверкой в нескольких плоскостях. Подналадка и настройка станков на заданные режимы сверления.

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 (микрометры, индикаторы, микрометрические глубиномеры) и измерительных приборов; методы проверки и определения износа и пригодности режущего инструмента; способы определения технологической последовательности обработки и режимов резания.

§ 93. СВЕРЛОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

5-й разряд

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-му квалитетам. Сверление, расшлифовка и доводка в сферических, параболических и дорогостоящих оптических деталях перпендикулярно и под различными углами сквозных отверстий глубиной свыше 2 диаметров сверла; глухих и ступенчатых отверстий глубиной до 2 диаметров сверла по 5-11-му квалитетам; глубиной сверления свыше 2 диаметров сверла по 12-16-му квалитетам. Прошивка отверстий по 5-6-му квалитетам и фасонных профилей разных сечений и глубин на прошивных ультразвуковых станках. Установка деталей различной конфигурации с комбинированным креплением. Выверка с помощью индикаторов, оптических и других систем отсчета.

Должен знать: устройство, кинематические схемы, правила проверки на точность станков различных типов, применяемых при сверлении оптических деталей; конструкцию их основных узлов; правила применения различных сложных универсальных и специальных установочных приспособлений, их конструктивные особенности; способы доводки и установки режущего инструмента, применяемого при сверлении и расшлифовке отверстий, вырезке дисков, высверливании столбиков и прошивке отверстий; устройство микрометров, микрометрических глубиномеров, приборов с оптическими системами отсчета и другого сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов.

§ 94. СКЛЕЙЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

Характеристика работ. Склейка бальзамом, бальзамином или другими клеями оптических деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 60 мм с допуском на децентрировку свыше 0,02 мм; деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 60 до 150 мм с допуском на децентрировку свыше 0,1 мм. 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.

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.

95. СКЛЕЙЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

Характеристика работ. Склейка бальзамом, бальзамином или другими клеями оптических деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 60 мм с допуском на децентрировку свыше 0,005 до 0,02 мм; деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 60 до 150 мм с допуском на децентрировку свыше 0,01 до 0,1 мм; деталей с размером большей стороны или диаметра до 10 мм с допуском на децентрировку свыше 0,02 мм. Склейка 3 линз или линз и призм с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 60 мм, с допуском на децентрировку свыше 0,02 мм. Склейка сеток и призм I-II классов чистоты, линз с отношением радиуса к диаметру свыше 0,7, поляроидных и желатиновых светофильтров. Вклейка кювет в оправы. Склейка шкал и сеток, изготовленных на слоях сухого коллодиона и поливинилового спирта, с колларголом III-IV классов чистоты.

Должен знать: устройство и способы настройки приборов для центрирования деталей при склейке; правила подбора 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.

§ 96. СКЛЕЙЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

Характеристика работ. Склейка бальзамом, бальзамином или другими клеями оптических деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 60 мм с допуском на децентрировку до 0,005 мм; деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 60 до 150 мм с допуском на децентрировку до 0,01 мм; деталей с размером большей стороны или диаметра до 10 мм с допуском на децентрировку свыше 0,01 до 0,02 мм. Сборка-склейка деталей с посадкой на оптический контакт с допусками на двоение изображения до 30 с. Склейка призмённых блоков, состоящих из 3 и более деталей, с юстировкой под прибор и микроскоп. Склейка сборок линз и призм, состоящих из 3-4 деталей с размером большей стороны до 60 мм, с допуском на децентрировку до 0,02 мм; деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 60 мм с допуском на децентрировку свыше 0,02 мм, с юстировкой под прибор или микроскоп с обеспечением заданных допусков. Склейка призм и шкал с воздушной прослойкой толщиной свыше 0,01 до 0,05 мм. Склейка двухлинзовых блоков с отрицательным фокусом или длиннофокусных с фокусом свыше 200 мм; призм со светоделительными покрытиями (серебрение, золочение, алюминирование и т.д.) 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-III классов чистоты.

Должен знать: порядок и виды склейки сложных сборок; устройство и принцип подбора приспособлений для центрирования сложных сборок; принцип работы и

способы настройки контрольно-юстировочных приборов; технические требования к чистоте склейки.

§ 97. СКЛЕЙЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

5-й разряд

Характеристика работ. Склейка бальзамом, бальзамином или другими клеями оптических деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 150 мм с допуском на децентрировку до 0,02 мм; деталей с размером большей стороны или диаметра до 10 мм с допуском на децентрировку до 0,01 мм. Склейка сборок линз или линз и призм, состоящих из 3 и более деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 60 мм, с допуском на децентрировку до 0,02 мм. Сборка-склейка оптических деталей с допусками на линейные размеры до 0,005 мм, на угловые – до 15 с. Склейка линз с отношением радиуса к диаметру до 0,5, интерференционных светофильтров и деталей с многослойными покрытиями, шкал и сеток, изготовленных на слоях сухого коллодиона и поливинилового спирта, с колларголом 0-10 ÷ 0-40 классов чистоты.

Должен знать: свойства просветляющих и защитных покрытий, чувствительных к склейке; способы дозировки и подбора вязкости клеящего материала; особенности склейки крупногабаритной оптики; устройство и правила настройки микроскопа; порядок подбора приспособлений к микроскопу; технические требования к чистоте поверхности лимбов по зонам.

§ 98. СПЕКАЛЬЩИК КЮВЕТ

2-й разряд

Характеристика работ. Спекание цилиндрических кювет. Чистка склеиваемых деталей, покрытие их тонким слоем клеящей пасты и закрепление в приспособлении из жароустойчивой стали. Очистка спекаемых поверхностей от избытка пасты и спекание в муфельных печах.

Должен знать: правила обращения с оптическими деталями; физико-химические свойства оптического стекла; приемы и последовательность склейки кювет.

§ 99. СПЕКАЛЬЩИК КЮВЕТ

3-й разряд

Характеристика работ. Спекание прямоугольных кювет с размером большей стороны свыше 10 до 100 мм и толщиной стенок свыше 3 мм с обеспечением V-VII классов чистоты в рабочей зоне кюветы и клина между стенками свыше 0,03 мм. Подбор крепежных приспособлений из жароустойчивой стали для закрепления спекаемых в электрической печи кювет. Контроль и регулирование работы муфельной печи. Приготовление клеящей пасты.

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.

§ 100. СПЕКАЛЬЩИК КЮВЕТ

4-й разряд

Характеристика работ. Спекание прямоугольных кювет с размером большей стороны до 10 и свыше 100 мм и толщиной стенок до 3 мм с обеспечением II-IV классов чистоты в рабочей зоне кюветы и клина между стенками до 0,03 мм. Контроль чистоты поверхности, размеров кювет и качества спекаемого слоя.

Должен знать: порядок и виды склеивания и спекания кювет различных форм и размеров; способы наладки контрольно-измерительного инструмента для проверки точности спекания и приборов, контролирующих работу муфельных печей; методы контроля чистоты поверхности и качества спекаемого слоя.

§ 101. ФРЕЗЕРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

2-й разряд

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 мм, с допуском на толщину по центру свыше 0,5 мм; деталей и заготовок, наклеенных на блок, диаметром до 100 мм с допуском на толщину по центру свыше 0,2 мм, а также фрезерование и кругление на специальных станках и универсальном оборудовании. Установка деталей в приспособления с несложной выверкой под руководством фрезеровщика оптических деталей более высокой квалификации.

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 системе допусков и посадок, качествах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

Примеры работ.

Линзы диаметром 34 мм; линзы, наклеенные на блок, диаметром 80 мм – фрезерование по радиусу кривизны с допуском на толщину по центру 0,5 мм.

§ 102. ФРЕЗЕРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

3-й разряд

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 мм, с допуском на толщину по центру свыше 0,1 до 0,5 мм; деталей и заготовок с размером большей стороны свыше 100 мм с допуском на толщину по центру свыше 0,5 мм; деталей и заготовок, наклеенных на блок, диаметром до 100 мм с допуском на толщину по центру свыше 0,1 до 0,2 мм; деталей и заготовок, наклеенных на блок, диаметром свыше 100 мм с допуском на толщину по центру свыше 0,2 мм. Фрезерование прямоугольных и радиусных наружных и внутренних поверхностей: уступов, пазов, канавок с допуском на линейные размеры свыше 0,5 мм и на углы свыше 1 мин с контролем до 3 базовых размеров.

Должен знать: устройство фрезерных станков различных типов; правила управления станками и их наладки; наименование и основные физико-химические свойства оптических стекол; маркировку, назначение и условия применения режущего инструмента и универсальных приспособлений; систему допусков и посадок, качества, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

Примеры работ.

1. Линзы диаметром 25 мм – фрезерование по радиусу кривизны с допуском на толщину по центру 0,3 мм.

2. Линзы, наклеенные на блок, диаметром 80 мм – фрезерование по радиусу кривизны с допуском на толщину по центру 0,15 мм.

§ 103. ФРЕЗЕРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

4-й разряд

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 мм, с допуском на толщину по центру до 0,1 мм; деталей с размером большей стороны или диаметра свыше 100 мм с допуском по центру свыше 0,1 до 0,5 мм; деталей и заготовок, наклеенных на блок, диаметром до 100 мм с допуском на толщину по центру до 0,1 мм; деталей и заготовок, наклеенных на блок, диаметром свыше 100 мм с допуском на толщину по центру свыше 0,1 до 0,2 мм. Фрезерование асферических линз диаметром до 200 мм с допуском на толщину по центру свыше

0,1 мм. Фрезерование ушек, пазов у зеркал, отражателей, пластин, призм с допуском на линейные размеры до 0,05 мм с выдерживанием свыше 5 размеров.

Должен знать: правила наладки фрезерных станков различных типов и проверки их на точность; свойства и характеристики оптического стекла; правила выбора оптимальных режимов обработки; методы рациональной эксплуатации алмазных фрез; правила проверки приспособлений на точность; способы определения косины и толщины деталей по контрольным точкам.

Примеры работ.

1. Диски диаметром 1340 мм – фрезерование по плоскости с допуском на толщину 0,2 мм.

2. Линзы диаметром 24 мм – фрезерование по радиусу кривизны с выдерживанием толщины по центру 0,05 мм.

§ 104. ФРЕЗЕРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

5-й разряд

Характеристика работ. Фрезерование и кругление на станках различных типов оптических деталей и заготовок повышенной сложности с размером большей стороны или диаметра свыше 100 мм, асферических линз диаметром до 200 мм, деталей и заготовок, наклеенных на блок, диаметром свыше 100 мм, с допуском на толщину по центру до 0,1 мм. Фрезерование асферических линз диаметром свыше 200 мм и линз с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,5. Фрезерование оптических деталей из кристаллов кварца, фтористого лития, шпата и др. Фрезерование наружных и внутренних поверхностей деталей сложной конфигурации с труднодоступными для обработки и измерения местами. Фрезерование пазов, скосов, канавок, различной формы отверстий на сферических и асферических поверхностях. Многорядное фрезерование в одной и пересекающихся плоскостях.

Должен знать: устройство, способы проверки обслуживаемых станков на точность обработки; устройство различных видов приспособлений и способы их изготовления; виды и характер кристаллов, способы определения их по внешнему виду; правила выбора инструмента и оптимальных режимов работы в зависимости от обрабатываемого кристалла; способы точной разметки и центрирования деталей в приспособлениях с помощью индикаторных устройств.

Примеры работ.

1. Линзы асферические диаметром 150 мм – фрезерование по радиусу кривизны с допуском 0,05 мм.

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

§ 105. ЦЕНТРИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

2-й разряд

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 мм, с допустимой децентрировкой свыше 0,05 мм; диаметром свыше 50 до 100 мм с допустимой децентрировкой свыше 0,09 мм. Кругление линз до заданного диаметра по 10-му качеству. 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.

Должен знать: устройство простых центрировочных и фасетировочных станков и правила управления ими; способы центрирования и фасетирования линз; основные сведения о применяемом при круглении и фасетировании алмазном и шлифовальном инструменте и его маркировку; наименование, назначение и условия применения простого контрольно-измерительного инструмента; основные сведения по классификации оптического стекла; виды смазочно-охлаждающих жидкостей; свойства, сорта и марки наклеечных смол; общие сведения о системе допусков и посадок, качествах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

§ 106. ЦЕНТРИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

3-й разряд

Характеристика работ. Центрирование линз оптических приборов, телескопических систем, фото- и проекционной аппаратуры алмазными шлифовальными кругами на центрировочных станках различных моделей в самоцентрирующем патроне, а также с наклейкой линз с совмещением осей по блику диаметром свыше 10 до 50 мм с допустимой децентрировкой свыше 0,03 до 0,05 мм; диаметром до 10 мм с допустимой децентрировкой свыше 0,04 мм и диаметром свыше 50 до 100 мм с допустимой децентрировкой свыше 0,04 до 0,09 мм, а также длиннофокусных деталей с отношением фокусного расстояния к диаметру до 6 с допустимой децентрировкой свыше 0,04 мм. Кругление линз до заданного размера по 8-му качеству.

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 применяемого при круглении и фасетировании алмазного и шлифовального инструмента; 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, качества, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

§ 107. ЦЕНТРИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

4-й разряд

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 мм с допустимой децентрировкой свыше 0,005 до 0,03 мм; диаметром до 10 мм и свыше 50 до 100 мм с допустимой децентрировкой свыше 0,02 до 0,04 мм; асферических деталей по индикатору, деталей со смещенным центром под прибор и длиннофокусных деталей с отношением фокусного расстояния к диаметру свыше 6 до 10; деталей диаметром свыше 100 мм с допустимой децентрировкой свыше 0,04 мм. Нанесение защитных и несложных конструктивных фасок фасонным алмазным кругом.

Должен знать: устройство центрировочных и фасетировочных станков различных типов; правила и способы их наладки; правила заточки патронов на заданную точность центрирования; способы подбора алмазных кругов по твердости и зернистости в зависимости от марки стекла, размеров обрабатываемых линз и точности кругления; устройство сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов.

§ 108. ЦЕНТРИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

5-й разряд

Характеристика работ. Центрирование сферических и асферических 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 с применением автоколлимационного прибора, диаметром свыше 10 до 50 мм с допустимой децентрировкой до 0,005 мм. Центрирование деталей сложной конфигурации с расшлифованием и полированием отверстий и фрезерованием различных скосов и канавок, а также линз диаметром свыше 100 мм, асферических деталей под индикатор, линз из кристаллов, деталей со смещенным центром под прибор и длиннофокусных линз с отношением фокусного расстояния к диаметру свыше 10 с допустимой децентрировкой до 0,04 мм. Центрирование деталей диаметром свыше 50 до 100 мм и до 10 мм с допустимой децентрировкой до 0,02 мм. Кругление линз до заданного диаметра по 5-му качеству.

Должен знать: устройство, кинематические схемы, правила и способы проверки на точность центрировочных станков различных типов и моделей; способы восстановления, доводки и установки алмазного шлифовального инструмента; методы расчета угла поворота суппорта при фрезеровании деталей под заданный угол; правила настройки и регулирования сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов; порядок выбора основных параметров режима кругления в зависимости от зернистости инструмента и чистоты обработки 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-му качествам.

§ 109. ЧИСТИЛЬЩИК ОПТИКИ

1-й разряд

Характеристика работ. Чистка простых оптических деталей, устанавливаемых в оптико-механические приборы и устройства. Приготовление ватных тампонов, смачивание их очистительными смесями, удаление загрязнений с поверхностей деталей. Обезжиривание оправ и мест установки оптических деталей. Визуальный контроль очищенных поверхностей деталей на отсутствие пылинок, ворсинок, жировых пятен.

Должен знать: типы оптических деталей и правила обращения с ними; способы очистки отдельных оптических и механических деталей; назначение и перечень инструмента, применяемого для очистки; назначение и свойства применяемых материалов; элементарные сведения о чистоте и точности обработки оптических деталей.

Примеры работ.

Линзы одиночные диаметром свыше 10 до 60 мм VI класса чистоты – чистка и установка в оправу.

Призмы одиночные с размером большей стороны свыше 10 до 60 мм VI класса чистоты – чистка.

Стекла защитные, светофильтры с размером большей стороны или диаметра до 300 мм VI класса чистоты – чистка.

§ 110. ЧИСТИЛЬЩИК ОПТИКИ

2-й разряд

Характеристика работ. Чистка оптических деталей средней сложности, устанавливаемых в оптико-механические приборы и устройства. Чистка оптических деталей и сборок с нанесенными покрытиями и просветляющими пленками, устойчивыми к чистке. Чистка оптических деталей при нанесении покрытий. Снятие оптических деталей с приборов и установка их в приборы после чистки. Составление смесей для очистки и обезжиривания оптики. Контроль очищенных поверхностей деталей на отсутствие различных загрязнений и повреждений.

Должен знать: способы и особенности чистки оптических деталей и сборок с покрытиями и просветляющими пленками; порядок съема и установки оптики в приборы; свойства применяемых очистительных смесей и способы 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.

Примеры работ.

Блоки из трех линз диаметром свыше 10 до 60 мм III класса чистоты – чистка, установка в приборы.

Линзы одиночные диаметром свыше 60 до 200 мм V класса чистоты – чистка, установка в оправу.

Объективы двухлинзовые с диаметром линз свыше 10 до 60 мм IV класса чистоты – чистка и сборка.

Окуляры двухлинзовые с диаметром линз свыше 10 до 40 мм IV класса чистоты – чистка и сборка.

§ 111. ЧИСТИЛЬЩИК ОПТИКИ

3-й разряд

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, пятняющим 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.

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.

Примеры работ.

Блоки из пяти линз диаметром до 10 мм II класса чистоты – чистка и установка в приборы.

Зеркала с размером большей стороны или диаметра до 300 мм с внешним покрытием – чистка.

Миры гониометров – чистка.

Окуляры двухлинзовые с диаметром линз до 10 мм II класса чистоты – чистка и сборка.

Приборы типа АНБ и ПАВ-2 – устранение сыпки с оптических деталей.

§ 112. ЧИСТИЛЬЩИК ОПТИКИ

4-й разряд

Характеристика работ. Чистка особо сложной оптики, устанавливаемой в оптико-механические приборы и системы. 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.

Должен знать: оптические схемы и принцип действия приборов, подвергаемых чистке; правила подбора компонентов для чистящих растворов в зависимости от температурных условий и свойств покрытий оптических деталей; способы многооперационной чистки оптики; требования к чистоте поверхностей оптических деталей.

Примеры работ.

Блоки из линз количеством свыше 5 шт. для светосильных высокоразрешающих объективов – чистка.

Зеркала и линзы с внешним покрытием с размером большей стороны или диаметра свыше 300 до 600 мм – окончательная чистка.

Коллектив с би-призмой II класса чистоты – окончательная чистка под 12-кратным увеличением.

Лимбы, дифракционные решетки и сетки 0-10-го классов чистоты – многооперационная окончательная чистка.

Растры подвижные 0-20-го классов чистоты – окончательная чистка в собранном приборе.

Сетки подвижные дальномерных и отсчетных устройств 0-20-го классов чистоты – окончательная чистка.

Тренажеры – чистка оптики с разборкой и снятием оптических узлов.

Шкалы дальномерных устройств 0-10-го классов чистоты – окончательная многооперационная чистка под 12-кратным увеличением перед закрытием прибора.

§ 113. ШЛИФОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

2-й разряд

Характеристика работ. Грубое и среднее шлифование простых деталей из оптического стекла жестким, механическим и другими методами крепления при

групповом и поштучном способах обработки на круглошлифовальных, плоскошлифовальных и обдирочных станках, а также на сфершлифовальных автоматах при индивидуальном и многостаночном обслуживании с применением интенсивных режимов.

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; правила чтения чертежей простых оптических деталей; назначение и условия применения притира, толщиномера, штангенциркуля, линейки; общие сведения о системе допусков и посадок, качествах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

Примеры работ.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,15 – грубое и среднее шлифование с допусками на длину и ширину по 15-16-му качествам, на толщину свыше 0,2 мм, на углы свыше 10 мин.

Детали оптические, склеенные в столбик, диаметром свыше 10 до 100 мм – кругление по 14-16-му качествам с шероховатостью поверхности R_z 60.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 10 до 80 мм с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 1,5 или толщины к диаметру свыше 0,1 при толщине края линзы свыше 3,0 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на толщину и косину свыше 0,2 мм.

Призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 15-16-му качествам, на углы и пирамидальность свыше 10 мин.

Уровни цилиндрические с ценой деления свыше 10 до 60 с – шлифование.

Фаски шириной свыше 1,5 мм, фаски на простых матовых деталях из оптического стекла диаметром свыше 10 до 200 мм – шлифование.

§ 114. ШЛИФОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

3-й разряд

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 сфершлифовальных автоматах с подналадкой при индивидуальном и многостаночном обслуживании, а также на круглошлифовальных, плоскошлифовальных и обдирочных станках с применением интенсивных режимов.

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, качества, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

Примеры работ.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, 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-му качествам, на толщину свыше 0,1 до 0,2 мм, на углы свыше 6 до 10 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 200 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,1 – грубое и среднее шлифование с допусками на длину и ширину по 15-16-му качествам, на толщину свыше 0,3 мм, на углы свыше 10 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 200 до 300 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 200 мм и до 10 мм, с отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,15 – грубое и среднее шлифование с допусками на длину и ширину по 15-16-му качествам, на толщину свыше 0,4 мм, на углы свыше 10 мин.

Детали оптические, склеенные в столбик, диаметром свыше 10 до 100 мм – кругление с допуском на диаметр по 12-13-му качествам с шероховатостью

поверхности R_z 40.

Детали оптические, склеенные в столбик, диаметром свыше 100 до 130 мм и до 10 мм, сложные диаметром свыше 10 до 100 мм – кругление с допуском на диаметр по 14-16-му квалитетам с шероховатостью поверхности R_z 70.

Детали оптические с матовыми поверхностями диаметром до 10 мм и свыше 200 мм – фасетирование.

Детали оптические сложные со скосами, отверстиями, имеющие полированные торцы, и детали из кварца и феррита – фасетирование.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 10 до 80 мм, 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 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на толщину и косину свыше 0,1 до 0,2 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные диаметром свыше 80 до 200 мм и до 10 мм, сложные диаметром свыше 10 до 80 мм, с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 1,0 или толщины к диаметру свыше 0,1 при толщине края свыше 3 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на толщину свыше 0,3 мм, на косину свыше 0,5 мм.

Призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 12-14-му квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 5 до 10 мин.

Призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 15-16-му квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 10 мин.

Призмы Дове, пентапризмы, крышеобразные призмы с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 14-15-му квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 10 мин.

Уровни цилиндрические с ценой деления свыше 4 до 10 с – шлифование.

Фаски шириной свыше 0,5 до 1,5 мм, фаски на сложных матовых деталях из оптического стекла и кристаллов диаметром свыше 10 до 200 мм – шлифование.

§ 115. ШЛИФОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

4-й разряд

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

Должен знать: устройство и принцип работы шлифовальных и обдирочных станков различных типов, правила их наладки; шлифующую способность абразивных кругов и порошков в зависимости от способа обработки; оптимальные режимы обработки оптических деталей в зависимости от марок стекла и абразива; возможные дефекты при обработке стекла; применяемые контрольно-измерительный инструмент и приборы, правила пользования ими.

Примеры работ.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, 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-му квалитетам, на толщину свыше 0,05 до 0,09 мм, на углы свыше 3 до 5 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 200 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, 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-му квалитетам, на толщину свыше 0,06 до 0,3 мм, на углы свыше 5 до 10 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 200 до 300 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 200 мм и до 10 мм, 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-му квалитету, на толщину свыше 0,1 до 0,4 мм, на углы свыше 6 до 10 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 300 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 200 мм, с

отношением толщины к диаметру или большей стороне свыше 0,1 – грубое и среднее шлифование с допусками на длину и ширину по 15-16-му квалитетам, на толщину свыше 0,4 мм, на углы свыше 10 мин.

Детали оптические диаметром свыше 10 до 100 мм, склеенные в столбик – кругление с допуском на диаметр по 8-11-му квалитетам с шероховатостью поверхности R_z 10.

Детали оптические диаметром свыше 100 до 130 мм или до 10 мм, сложные диаметром свыше 10 до 100 мм – кругление с допуском на диаметр по 10-13-му квалитетам с шероховатостью поверхности R_z 15.

Детали оптические, склеенные в столбик, диаметром свыше 130 мм – кругление с допуском на диаметр по 14-16-му квалитетам.

Детали оптические всех размеров с отверстиями – кругление с эксцентриситетом свыше 0,05 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 10 до 80 мм, 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 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на толщину свыше 0,06 до 0,1 мм, на косину свыше 0,08 до 0,1 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 80 до 200 мм или до 10 мм, сложные диаметром свыше 10 до 80 мм, 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 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на толщину свыше 0,1 до 0,3 мм, на косину свыше 0,15 до 0,5 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 200 до 300 мм, сложные диаметром свыше 80 до 200 мм или до 10 мм, с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 1,0 или толщины к диаметру свыше 0,1 при толщине края свыше 3,0 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на толщину свыше 0,4 мм, на косину свыше 0,5 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 300 мм, сложные диаметром свыше 200 мм с отношением толщины к диаметру свыше 0,05 – грубое и среднее шлифование с допусками на толщину и косину свыше 1 мм.

Призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 10-11-му квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 4 до 5 мин.

Призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 13-14-му квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 6 до 10 мин.

Призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 100 мм, сложные с размером большей стороны свыше 50 и до 10 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 14-16-му квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 7 мин.

Призмы Дове, пентапризмы, крышеобразные призмы с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 8-12-му квалитетам, на углы и пирамидальность свыше 5 до 10 мин.

Призмы Дове, пентапризмы, крышеобразные призмы с размером большей стороны свыше 50 до 100 мм, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 14-му квалитету, на углы и пирамидальность свыше 5 до 10 мин.

Уровни цилиндрические с ценой деления свыше 1 до 4 с – шлифование.

Фаски шириной до 0,5 мм, фаски на деталях всех групп сложности диаметром до 10 и свыше 200 мм – шлифование.

§ 116. ШЛИФОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

5-й разряд

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 и поштучном способах обработки на шлифовальных и обдирочных станках различных типов с применением классических режимов обработки.

Должен знать: устройство и 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.

Примеры работ.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, с отношением толщины к диаметру или большей стороне до 0,03 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на длину и ширину по 5–9-му квалитетам, на толщину до 0,05 мм, на углы до 3 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 200 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 10 до 100 мм, с отношением толщины к диаметру или большей стороне до 0,03 – грубое и среднее шлифование с допусками на длину и ширину по 5–11-му квалитетам, на толщину до 0,06 мм, на углы до 5 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 200 до 300 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 100 до 200 мм и до 10 мм, 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-му квалитетам, на толщину свыше 0,06 до 0,1 мм, на углы свыше 3 до 6 мин.

Детали оптические плоские с размером большей стороны или диаметра свыше 300 мм, сложные с размером большей стороны или диаметра свыше 200 мм, 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-му квалитетам, на толщину свыше 0,2 до 0,4 мм, на углы свыше 5 до 10 мин.

Детали оптические, склеенные в столбик, диаметром свыше 10 до 100 мм – кругление с допуском на диаметр по 5–7-му квалитетам.

Детали оптические, склеенные в столбик, диаметром свыше 100 до 130 мм и до 10 мм, сложные диаметром свыше 10 до 100 мм – кругление с допуском на диаметр по 5–9-му квалитетам.

Детали оптические, склеенные в столбик, диаметром свыше 130 мм – кругление с допуском на диаметр по 5–13-му квалитетам.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 10 до 80 мм, с отношением радиуса кривизны к диаметру до 0,65 или толщины к диаметру до 0,06 при толщине края до 0,5 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на толщину до 0,06 мм, на косину до 0,08 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 80 до 200 мм и до 10 мм, сложные диаметром свыше 10 до 80 мм, с отношением радиуса кривизны к диаметру до 0,7 или толщины к диаметру до 0,06 при толщине края до 1,5 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на толщину до 0,1 мм, на косину до 0,15 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 200 до 300 мм, сложные диаметром свыше 80 до 200 мм и до 10 мм, с отношением радиуса кривизны к диаметру свыше 0,9 до 1,0 или толщины к диаметру свыше 0,05 до 0,1 при толщине края до 3,0 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на толщину свыше 0,1 до 0,4 мм, на косину свыше 0,15 до 0,5 мм.

Линзы плоско- и двояковыпуклые, мениски положительные и отрицательные диаметром свыше 300 мм, сложные диаметром свыше 200 мм с отношением толщины к диаметру до 0,05 – грубое и среднее шлифование с допусками на толщину и косину свыше 0,6 до 1,0 мм.

Призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 5–9-му квалитетам и на углы до 4 мин.

Призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 50 до 100 мм и до 10 мм, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 5–11-му квалитетам и на углы до 6 мин.

Призмы прямоугольные и дальномерного типа с размером большей стороны свыше 100 мм, сложные с размером большей стороны свыше 50 и до 10 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 10–13-му квалитетам, на углы свыше 3 до 7 мин.

Призмы Дове, пентапризмы, крышеобразные призмы с размером большей стороны

свыше 10 до 50 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 5-7-му квалитетам, на углы и пирамидальность до 5 мин.

Призмы Дове, пентапризмы, крышеобразные призмы с размером большей стороны свыше 50 до 100 мм, сложные с размером большей стороны свыше 10 до 50 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 8-13-му квалитетам, на углы и пирамидальность до 5 мин.

Призмы Дове, пентапризмы, крышеобразные призмы с размером большей стороны свыше 100 и до 10 мм, сложные с размером большей стороны свыше 50 мм – грубое и среднее шлифование с допусками на линейные размеры по 8-11-му квалитетам, на углы и пирамидальность до 5 мин.

Уровни цилиндрические с ценой деления до 1 с – шлифование.

При грубом и среднем шлифовании линз с положительными и отрицательными менисками с допусками на косину до 0,01 мм и призм с допусками на углы до 1 с – 6-й разряд.

§ 117. ЮСТИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

2-й разряд

Характеристика работ. Юстировка простых узлов и систем с призмами, зеркалами, сетками и другими оптическими деталями с применением контрольно-юстировочных приборов и подгонкой металлических деталей к оптическим. Юстировка параллельности оптических осей, устранение параллакса и других 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 и шабровки с точностью до 0,02 мм.

Должен знать: назначение, устройство и способы юстировки несложных оптических приборов; устройство и порядок выверки несложного контрольно-измерительного инструмента (индикаторы, микрометры, оптические угломеры, калибры и др.) и контрольно-юстировочных приборов; свойства вспомогательных материалов, применяемых в оптическом производстве; общие сведения о системе допусков и посадок, квалитетах, параметрах шероховатости и классах чистоты обработки.

Примеры работ.

Юстировка:

Блоки призмённые и зеркальные.

Зацепления отсчетные червячные.

Объективы.

Приборы с несложными оптическими системами: нивелиры III-IV классов, кипрегели, буссоли, зрительные трубки и минутный оптический инструмент.

§ 118. ЮСТИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

3-й разряд

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 других оптических деталей с применением контрольно-измерительных приборов. Выбор технологической последовательности юстировки, обеспечивающей получение заданной точности. Подгонка различных поверхностей путем припиловки, притирки и шабровки с точностью до 0,01 мм.

Должен знать: назначение, устройство и способы юстировки оптических приборов средней сложности: простых гониометров, автоколлиматоров, коллиматоров и других приборов прикладной и физической оптики, электроники и гигроскопии; систему допусков и посадок, квалитеты, параметры шероховатости и классы чистоты обработки.

Примеры работ.

Приборы отсчетные типа АНБ-1 – юстировка.

Схемы оптические с применением нивелиров – юстировка и устранение дефектов, влияющих на качество изображения и разрешающую способность.

Узлы моторные командных приборов – юстировка.

§ 119. ЮСТИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

4-й разряд

Характеристика работ. Юстировка сложных оптических систем индивидуального и мелкосерийного производства с подгонкой различных поверхностей путем притирки, припиловки и шабровки с точностью до 0,005 мм. 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.

Должен знать: устройство, принцип взаимодействия и способы юстировки сложных оптических узлов, механизмов и оптических приборов; устройство и правила выверки специальных контрольно-юстировочных приборов.

Примеры работ.

Бинокляры, приборы типа ПОС-2 – юстировка.

Коллиматоры длиннофокусные – сборка и юстировка.

Приборы командные – юстировка.

Приборы отсчетные типа ПАВ-2 – юстировка.

§ 120. ЮСТИРОВЩИК ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

5-й разряд

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 мм.

Должен знать: устройство, принцип взаимодействия и способы юстировки особо точных, сложных и чувствительных узлов, механизмов и оптических приборов; технологический процесс их сборки; устройство и правила выверки сложных контрольно-юстировочных приборов (компараторы, универсальные микроскопы и др.); точный измерительный инструмент (индикаторы, пассиметры, инструментальные микроскопы, оптиметры) и правила его применения.

Примеры работ.

Юстировка:

Компараторы и дальнометры.

Тренажеры большие.

Фокомеры с конусом.

ПЕРЕЧЕНЬ

наименований профессий рабочих, предусмотренных настоящим разделом, с указанием их наименований по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.

№ п/п	Наименование профессий рабочих, помещенных в настоящем разделе	Диапазон разрядов	Наименование профессий рабочих по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.	Диапазон разрядов	Номер выпуска ЕТКС	Сокращенное наименование раздела
1	2	3	4	5	6	7
1.	Градуировщик оптических деталей	2–6	Градуировщик оптических деталей	2–6	71	Оптико-механическое
2.	Изготовитель светофильтров и поляроидов	1–4	Изготовитель светофильтров и поляроидов	1–4	71	»
3.	Изготовитель стекловаренных керамических емкостей	2–3	Изготовитель стекловаренных керамических емкостей	2–3	71	»
4.	Изготовитель шкал и	2–6	Изготовитель шкал и	2–6	71	»

сеток фотоспособом		сеток фотоспособом			
5. Контролер оптических деталей и приборов	2-6	Контролер оптических деталей и приборов	2-6	71	»
6. Лаборант по обработке аэрофотопленок	2-5	Лаборант по обработке аэрофотопленок	2-5	71	»
7. Лакировщик оптических деталей	2-4	Лакировщик оптических деталей	2-4	71	»
8. Наладчик оборудования оптического производства	3-6	Наладчик оборудования оптического производства	3-6	71	»
9. Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали	2-6	Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали	2-6	71	»
10 Оператор по . выращиванию кристаллов	2-5	Оператор по выращиванию кристаллов	2-5	71	»
11 Оператор по вытяжке . световодов	2-6	Оператор по вытяжке световодов	2-6	71	»
12 Оператор по . нанесению просветляющих и защитных покрытий	2-5	Оператор по нанесению просветляющих и защитных покрытий	2-5	71	»
13 Оптик .	2-7	Оптик	2-6	71	»
14 Оптик-механик .	2-6	Оптик-механик	2-6	71	»
15 Плавильщик изделий . из кварцевого непрозрачного стекла	3-5	Плавильщик изделий из кварцевого непрозрачного стекла	3-5	71	»
16 Плавильщик . обезвоженного кварцевого стекла	3-5	Плавильщик обезвоженного кварцевого стекла	3-5	71	»
17 Полировщик . оптических деталей	2-6	Полировщик оптических деталей	2-6	71	»
18 Прессовщик . оптической керамики	2-6	Прессовщик оптической керамики	2-6	71	»
19 Приготовитель . оптических клеев	2-4	Приготовитель оптических клеев	2-4	71	»
20 Промывщик . оптических деталей	2-4	Промывщик оптических деталей	2-4	71	»
21 Разборщик . оптического стекла и кристаллов	2-4	Разборщик оптического стекла и кристаллов	2-4	71	»
22 Распиловщик . оптического стекла	1-4	Распиловщик оптического стекла	1-4	71	»
23 Сверловщик . оптических деталей	2-5	Сверловщик оптических деталей	2-5	71	»

24	Склеивщик оптических . деталей	2-5	Склеивщик оптических деталей	2-5	71	»
25	Спекальщик кювет .	2-4	Спекальщик кювет	2-4	71	»
26	Фрезеровщик . оптических деталей	2-5	Фрезеровщик оптических деталей	2-5	71	»
27	Центрировщик . оптических деталей	2-5	Центрировщик оптических деталей	2-5	71	»
28	Чистильщик оптики .	1-4	Чистильщик оптики	1-4	71	»
29	Шлифовщик . оптических деталей	2-6	Шлифовщик оптических деталей	2-5	71	»
30	Юстировщик . оптических приборов	2-5	Юстировщик оптических приборов	2-5	71	»

ПЕРЕЧЕНЬ

наименований профессий рабочих, предусмотренных действовавшим выпуском и разделом ЕТКС, с указанием измененных наименований профессий, выпусков и разделов, в которые они включены

№ п/п	Наименование профессий рабочих по действовавшему выпуску и разделу ЕТКС издания 1986 г.	Диапазон разрядов	Наименование профессий рабочих, помещенных в действующих выпусках и разделах ЕТКС	Диапазон разрядов	Номер выпуска ЕТКС	Сокращенное наименование раздела
1	2	3	4	5	6	7
1.	Градуировщик оптических деталей	2-6	Градуировщик оптических деталей	2-6	65	Оптико-механическое
2.	Изготовитель светофильтров и поляроидов	1-4	Изготовитель светофильтров и поляроидов	1-4	65	»
3.	Изготовитель стекловаренных керамических емкостей	2-3	Изготовитель стекловаренных керамических емкостей	2-3	65	»
4.	Изготовитель шкал и сеток фотоспособом	2-6	Изготовитель шкал и сеток фотоспособом	2-6	65	»
5.	Контролер оптических деталей и приборов	2-6	Контролер оптических деталей и приборов	2-6	65	»
6.	Лаборант по обработке аэрофотопленок	2-5	Лаборант по обработке аэрофотопленок	2-5	65	»
7.	Лакировщик оптических деталей	2-4	Лакировщик оптических деталей	2-4	65	»
8.	Наладчик оборудования оптического производства	3-6	Наладчик оборудования оптического производства	3-6	65	»
9.	Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали	2-6	Оператор вакуумных установок по нанесению покрытий на оптические детали	2-6	65	»
10	Оператор по . выращиванию	2-5	Оператор по выращиванию	2-5	65	»

кристаллов		кристаллов			
11 Оператор по вытяжке . световодов	2-6	Оператор по вытяжке световодов	2-6	65	»
12 Оператор по нанесению . просветляющих и защитных покрытий	2-5	Оператор по нанесению просветляющих и защитных покрытий	2-5	65	»
13 Оптик .	2-6	Оптик	2-7	65	»
14 Оптик-механик .	2-6	Оптик-механик	2-6	65	»
15 Плавильщик изделий из . кварцевого непрозрачного стекла	3-5	Плавильщик изделий из кварцевого непрозрачного стекла	3-5	65	»
16 Плавильщик . обезвоженного кварцевого стекла	3-5	Плавильщик обезвоженного кварцевого стекла	3-5	65	»
17 Полировщик оптических . деталей	2-6	Полировщик оптических деталей	2-6	65	»
18 Прессовщик изделий из . оптического стекла и кристаллов	2-5	Прессовщик горячего стекла	2-6	41	Стеклоиздели я
19 Прессовщик оптической . керамики	2-6	Прессовщик оптической керамики	2-6	65	Оптико- механическое
20 Приготовитель . оптических клеев	2-4	Приготовитель оптических клеев	2-4	65	»
21 Промывщик оптических . деталей	2-4	Промывщик оптических деталей	2-4	65	»
22 Разборщик оптического . стекла и кристаллов	2-4	Разборщик оптического стекла и кристаллов	2-4	65	»
23 Распиловщик . оптического стекла	1-4	Распиловщик оптического стекла	1-4	65	»
24 Сверловщик оптических . деталей	2-5	Сверловщик оптических деталей	2-5	65	»
25 Склеивщик оптических . деталей	2-5	Склеивщик оптических деталей	2-5	65	»
26 Спекальщик кювет .	2-4	Спекальщик кювет	2-4	65	»
27 Фрезеровщик . оптических деталей	2-5	Фрезеровщик оптических деталей	2-5	65	»
28 Центрировщик . оптических деталей	2-5	Центрировщик оптических деталей	2-5	65	»
29 Чистильщик оптики .	1-4	Чистильщик оптики	1-4	65	»
30 Шлифовщик оптических . деталей	2-5	Шлифовщик оптических деталей	2-6	65	»
31 Юстировщик оптических . приборов	2-5	Юстировщик оптических приборов	2-5	65	»