ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71575— 2024

Оптика и фотоника

ДЕТАЛИ ОПТИЧЕСКИЕ

Типовой технологический процесс чистки

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт физической оптики, оптики лазеров и информационных оптических систем Всероссийского научного центра «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова» (ФГУП «НИИФООЛИОС ВНЦ «ГОИ им. С.И. Вавилова») и Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 296 «Оптика и фотоника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 октября 2024 г. № 1429-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Общие требования 3
4.1 Требования безопасности 3
4.2 Требования к производственным помещениям 4
4.3 Требования к оптическим деталям 5
5 Смеси, материалы и оборудование 5
6 Подготовка к чистке 8
6.1 Общие положения 8
6.2 Подготовка оснастки и инструментов 8
6.3 Приготовление смесей 9
6.4 Подготовка ваты 9
6.5 Подготовка салфеток 9
7 Типовой технологический процесс чистки 10
8 Методы контроля 11
8.1 Основные положения 11
8.2 Контроль качества расходных материалов 11
8.3 Контроль качества смесей 11
8.4 Контроль качества чистки 12
Приложение А (справочное) Перечень материалов и оборудования для типового технологического процесса чистки оптических деталей 14
Библиография 15

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Оптика и фотоника

ДЕТАЛИ ОПТИЧЕСКИЕ

Типовой технологический процесс чистки

Optics and photonics. Optical details. Typical technological process of cleaning

Дата введения — 2025—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на оптические детали (далее — детали) независимо от материала, способа изготовления и обработки поверхности и устанавливает типовой технологический процесс (ТТП) чистки деталей в процессе изготовления, сборки (включая склеивание) и эксплуатации.

Чистку деталей в составе устройств и/или по месту эксплуатации проводят согласно эксплуатационной документации (ЭД) на устройство (руководство по эксплуатации, паспорт или др.). Если в ЭД отсутствует такая информация, то чистку деталей осуществляют в соответствии с настоящим стандартом. При этом для проведения чистки деталей организуют рабочее место и обеспечивают его необходимыми материалами и оборудованием.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.1.003 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.012 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.1.030 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.010 Система стандартов безопасности труда. Тара производственная. Требования безопасности при эксплуатации

ГОСТ 12.3.043 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные нанесения оптических покрытий на детали. Общие требования безопасности

Издание официальное

ГОСТ 12.4.011 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.4.103 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация

ГОСТ 61 Реактивы. Кислота уксусная. Технические условия

ГОСТ 2156 Натрий двууглекислый. Технические условия

ГОСТ 2239 Лампы накаливания общего назначения. Технические условия

ГОСТ 2603 Реактивы. Ацетон. Технические условия

ГОСТ 2652 Калия бихромат технический. Технические условия

ГОСТ 3639 Растворы водно-спиртовые. Методы определения концентрации этилового спирта

ГОСТ 4204 Реактивы. Кислота серная. Технические условия

ГОСТ 4461 Реактивы. Кислота азотная. Технические условия

ГОСТ 5100 Сода кальцинированная техническая. Технические условия

ГОСТ 5556 Вата медицинская гигроскопическая. Технические условия

ГОСТ 8074 Микроскопы инструментальные. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования

ГОСТ 9410 Ксилол нефтяной. Технические условия

ГОСТ 9805 Спирт изопропиловый. Технические условия

ГОСТ 11078 Натр едкий очищенный. Технические условия

ГОСТ 11125 Кислота азотная особой чистоты. Технические условия

ГОСТ 11141 Детали оптические. Классы чистоты поверхностей. Методы контроля

ГОСТ 12026 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

ГОСТ 13917 Материалы оптические. Методы определения химической устойчивости. Группы химической устойчивости

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 20010 Перчатки резиновые технические. Технические условия

ГОСТ 18481 Ареометры и цилиндры стеклянные. Общие технические условия

ГОСТ 22300 Реактивы. Эфиры этиловый и бутиловый уксусной кислоты. Технические условия

ГОСТ 23932 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Общие технические условия

ГОСТ 24363 Реактивы. Калия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 25644 Средства моющие синтетические порошкообразные. Общие технические требования

ГОСТ 25706 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ 29298 Ткани хлопчатобумажные и смешанные бытовые. Общие технические условия

ГОСТ 30266 Мыло хозяйственное твердое. Общие технические условия

ГОСТ 32802 Добавки пищевые. Натрия карбонаты Е500. Общие технические условия

ГОСТ 33075 Напальчники резиновые. Технические требования

ГОСТ 34060 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила проведения и контроль выполнения работ

ГОСТ Р 8.744/ISO/TR 14999-3:2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Оптика и фотоника. Интерференционные измерения оптических элементов и систем. Часть 3. Калибровка и аттестация интерферометров, методика измерений оптических волновых фронтов

ГОСТ Р 8.745/ISO/TR 14999-2:2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Оптика и фотоника. Интерференционные измерения оптических элементов и систем. Часть 2. Измерения и методика оценки результатов

ГОСТ Р 12.0.001 Система стандартов безопасности труда. Основные положения

ГОСТ Р 55710 Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений

ГОСТ Р 58144 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ Р 58373 (ИСО 11145:2018) Оптика и фотоника. Лазеры и лазерное оборудование. Термины и определения

ГОСТ Р 59420 (ИСО 14997:2017) Оптика и фотоника. Элементы оптические. Дефекты поверхностей. Визуальный контроль

ГОСТ Р 59608.3 (ИСО 9211-3:2008) Оптика и фотоника. Покрытия оптические. Часть 3. Классификация по стойкости к воздействию внешних факторов и методы испытаний

ГОСТ Р 59972 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха общественных зданий. Технические требования

ГОСТ Р 71325 Оптика и фотоника. Теплоносители жидкостные для твердотельных лазеров. Общие требования безопасности

ГОСТ Р 71485 Оптика и фотоника. Кристаллы оптические. Метод определения химической устойчивости

ГОСТ Р ИСО 9211-4 Оптика и оптические приборы. Покрытия оптические. Часть 4. Специальные методы испытаний

ГОСТ Р ИСО 14644-1 Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха по концентрации частиц

ГОСТ Р ИСО 15367-1 Лазеры и лазерные установки (системы). Методы измерений формы волнового фронта пучка лазерного излучения. Часть 1. Терминология и основные положения

ГОСТ Р ИСО 15367-2 Лазеры и лазерные установки (системы). Методы измерений формы волнового фронта пучка лазерного излучения. Часть 2. Датчики Шока-Гартмана

СП 30.13330 «СНиП 2.04.01—85* Внутренний водопровод и канализация зданий»

СП 52.13330 «СНиП 23-05—95* Естественное и искусственное освещение»

СП 56.13330 «СНиП 31-03—2001 Производственные здания»

СП 60.13330 «СНиП 41-01—2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

СП 112.13330 «СНиП 21-01—97* Пожарная безопасность зданий и сооружений»

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 58373.

4 Общие требования

4.1 Требования безопасности

4.1.1 Общие требования безопасности при организации и проведении работ по чистке деталей — по ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.3.043, ГОСТ Р 12.0.001 и ГОСТ Р 71325.

4.1.2 При организации и проведении работ по чистке деталей должны быть:

- установлены все вредные и опасные факторы и их допустимые нормы;
- разработаны и организованы мероприятия, направленные на исключение или уменьшение вредного или опасного воздействия на организм человека;
- выполнены требования к техническому обеспечению средствами контроля;
- обеспечены условия безопасного хранения, транспортирования и использования легковоспламеняющихся и вредных веществ.

4.1.3 При проведении чистки не допускается контактирование открытых участков кожи человека с растворителями и смесями, предназначенными для чистки оптических деталей.

4.1.4 Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должны превышать норм, установленных в ГОСТ 12.1.007. Допустимые показатели микроклимата в рабочей зоне — по ГОСТ 12.1.005.

4.1.5 Требования безопасности к технологическому оборудованию — по ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ Р 12.0.001.

4.1.6 Требования пожарной безопасности — по ГОСТ 12.1.004 и СП 112.13330, правила противопожарного режима в производственном помещении — в соответствии с [1].

Не допускается применение искрообразующих инструментов, открытого огня, оголенных токоведущих инструментов, накопление статического электричества.

4.1.7 Требования электробезопасности к помещениям, применяемому технологическому оборудованию и оснастке — по ГОСТ 12.1.019 и в соответствии с [2], правила безопасности при эксплуатации электроустановок — по [3]. Технологическое оборудование должно быть заземлено. Требования безопасности к защитному заземлению, занулению производственного оборудования — по ГОСТ 12.1.030.

4.1.8 Уровни шума и нормы вибрации на рабочем месте не должны превышать предельно допустимых значений по ГОСТ 12.1.003 и ГОСТ 12.1.012 соответственно.

4.1.9 К работе с агрессивными жидкостями допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, обучение и аттестацию на право работы с агрессивными жидкостями.

4.1.10 Персонал, непосредственно работающий с агрессивными жидкостями, должен быть обеспечен специальной одеждой и другими средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011, ГОСТ 12.4.103, соответствующими требованиям [4], с учетом условий проведения работ.

4.1.11 Хранение, использование, периодический ремонт, чистка и другие виды профилактической обработки средств индивидуальной защиты персонала следует проводить в соответствии со стандартами и техническими условиями на эти средства защиты.

4.1.12 К работе с электрооборудованием допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие допуск к работе согласно [3].

4.1.13 На рабочих местах должны находиться инструкции по охране труда, разработанные в соответствии с положением о разработке инструкций по охране труда предприятия и требованиями настоящего стандарта.

4.1.14 При изменении ТТП, применяемого оборудования, условий труда, а также в случае нарушения требований безопасности труда необходимо проводить внеплановый инструктаж и проверку знаний по безопасности труда и правилам пожарной безопасности.

4.1.15 Все вновь поступающие на работу должны проходить первичный инструктаж по безопасности труда, а работающие — периодический, согласно утвержденной инструкции.

4.1.16 Хранение и транспортирование исходных материалов и готовой продукции следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002 и настоящего стандарта.

4.1.17 Тара, используемая для хранения и транспортирования химических веществ, должна соответствовать ГОСТ 12.3.010.

4.2 Требования к производственным помещениям

4.2.1 ТТП чистки деталей проводят в условиях производственных помещений, оборудованных вентиляцией и отоплением в соответствии с требованиями СП 60.13330, водопроводом с горячей и холодной водой по СП 30.13330, норм проектирования освещения по СП 52.13330, имеющих необходимое оборудование для выполнения работ.

4.2.2 Производственные помещения должны соответствовать требованиям СП 56.13330 и ГОСТ 12.1.005.

4.2.3 В помещении должны действовать вентиляционные системы: вытяжная общеобменная и местные от вытяжных шкафов и от оборудования, применяемого в ТТП чистки деталей.

4.2.4 Вентиляционные установки должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 34060, ГОСТ Р 59972.

4.2.5 Воздуховоды местных отсосов должны очищаться в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ Р 59972.

4.2.6 Освещенность рабочих поверхностей в помещениях для чистки должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 55710.

4.2.7 Помещение должно быть оборудовано кранами с холодной и горячей водой.

4.2.8 Помещение должно быть просторным и легко доступным для мытья и обеспыливания. Стены и потолок должны быть выкрашены белой масляной краской. Пол должен быть покрыт линолеумом или пластиком. Обязательно должно быть кондиционирование воздуха.

4.2.9 Если в нормативной (НД) или технологической документации (ТД) не указано иное, то чистку деталей проводят при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150:

- температура окружающей среды — (25 ± 10) °С;
- относительная влажность воздуха — не более 80 %;
- атмосферное давление — от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

4.2.10 Класс чистых помещений для проведения ТТП чистки деталей определяет разработчик ТТП самостоятельно в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14644-1.

Примечание — ТТП чистки деталей не рекомендуется проводить в помещении хуже 8-го класса чистоты по ГОСТ Р ИСО 14644-1.

4.3 Требования к оптическим деталям

4.3.1 Если условия хранения или транспортирования отличаются от условий чистки, то перед началом чистки детали выдерживают в условиях чистки в течение времени, достаточном для достижения ими температуры окружающей среды по всему объему.

4.3.2 Класс чистоты поверхности детали — по ГОСТ 11141.

4.3.3 Детали на чистку должны поступать в упаковке, обеспечивающей их сохранность.

Сборочные узлы или комплекты деталей рекомендуется передавать на чистку расфасованными и уложенными в закрытую тару.

Детали должны поступать на чистку с сопроводительной документацией, оформленной согласно регламенту предприятия. Полнота сведений, указываемых в сопроводительной документации, определяется требованиями НД или ТД (в том числе регламентом предприятия, техническим заданием и др.) или изготовителем самостоятельно.

Примечание — В сопроводительной документации рекомендуется указывать следующую информацию: данные, позволяющие идентифицировать деталь (размеры, порядковый номер, номер партии, внешний вид, чертеж и т. д.); класс чистоты поверхностей детали; материал, особенности покрытия и другие сведения, необходимые для выбора состава для чистки, не повреждающего поверхности детали; требования к контролю чистоты поверхности детали (источник света, требования к увеличению прибора, в котором просматривают поверхность чистой детали); иные отметки, которые относятся к детали и могут оказать влияние на процесс чистки (например, требования к упаковке чистой детали, условиям окружающей среды, при которой проводят чистку, и др.).

5 Смеси, материалы и оборудование

5.1 Рабочее место для проведения ТТП чистки деталей должно быть оснащено необходимым оборудованием и материалами в объеме, достаточном для проведения ТТП.

Перечень материалов и оборудования для проведения ТТП чистки деталей приведен в приложении А.

5.2 Материалы и смеси

Растворители и компоненты смесей, используемые в ТТП для чистки деталей, должны соответствовать требованиям, установленным в таблице 1, и НД.

Примечания — Если в НД или ТД не установлены требования к проверке качества смеси, применяемой при чистке, то ее пригодность определяют способностью обеспечить нужную чистоту поверхности детали при проведении чистки.

Смесь для чистки выбирают с учетом группы химической устойчивости материала детали по ГОСТ 13917 или ГОСТ Р 71485, а для оптических деталей с покрытиями — по ГОСТ Р ИСО 9211-4.

Таблица 1 — Растворители и смеси

№ смеси	Описание смеси		Требования			Область применения
	Наименование компонента	Объемная доля компонента, %	Чистота смеси на стекле	Летучесть по ксилолу	Жировые и воскообразные вещества на 100 см^3 смеси, г, не более	
1	Спирт абсолютированный технический	10	Положительная проба	0,12—0,16	0,005	Обезжиривание приспособлений и инструментов. Чистка в процессе изготовления и сборки, если не указано иное. Окончательная чистка обогревных и смотровых окон
	Эфир петролейный марки 40—70	90				
2	Спирт этиловый ректификованный, высший сорт	15		0,15—0,23		Обезжиривание приспособлений и приборов. Чистка в процессе изготовления и сборки, если не указано иное. Чистка сопряженных с оптикой металлических деталей
	Эфир этиловый, высший сорт	85				
3	Спирт абсолютированный технический	50		0,60—0,72		Чистка деталей с фасками, обработанными эмалью типа ХС
	Эфир петролейный марки 40—70	50				
4	Спирт этиловый ректификованный, высший сорт	50		0,64—0,74		Чистка деталей с покрытиями, нанесенными химическим методом. Предварительная и окончательная чистка шкал, сеток, лимбов и других деталей I и II классов чистоты
	Эфир этиловый высший сорт	50				
5	Спирт этиловый ректификованный, высший сорт	90	Положительная проба	0,60—0,72	0,005	Чистка деталей с физическими покрытиями. Предварительная чистка камер, обогревательных и смотровых приборов. Чистка деталей 0—10, 0—20, 0—40, I и II классов чистоты и медленнорастворимых кристаллов при проведении операций по нанесению токопроводящих покрытий, изготовления шкал и сеток методом гравировки и фотолитографии, контроля, нанесения покрытия физическим методом. Чистка деталей перед посадкой на оптический контакт
	Эфир этиловый, высший сорт	10				
6	Спирт этиловый ректификованный, высший сорт	100		Не нормируется		Окончательная чистка крупногабаритных деталей, крепление которых осуществляют зажимными кольцами
7	Спирт этиловый абсолютированный технический	100	Положительная проба	Не нормируется	0,005	Чистка деталей из кристаллов группы быстрорастворимые, неустойчивых силикатных и налетоопасных силикатных стекол. Чистка деталей до и после склеивания бальзамином и клеями типа УФ. Чистка компонентов лазерного резонатора. Чистка деталей полимерной оптики

Окончание таблицы 1

<table>
<tr><th rowspan="2">№ смеси</th><th colspan="2">Описание смеси</th><th colspan="3">Требования</th><th rowspan="2">Область применения</th></tr>
<tr><th>Наименование компонента</th><th>Объемная доля компонента, %</th><th>Чистота смеси на стекле</th><th>Летучесть по ксилолу</th><th>Жировые и воскообразные вещества на 100 см^3 смеси, г, не более</th></tr>
<tr><td>8</td><td>Ацетон</td><td>Не нормируется</td><td rowspan="3">Положительная проба</td><td rowspan="3">Не нормируется</td><td>0,005</td><td rowspan="3">Чистка деталей из химически устойчивых стекол и нерастворимых кристаллов</td></tr>
<tr><td rowspan="2">9</td><td>Ацетон х. ч.</td><td rowspan="2">50</td><td>Не нормируется</td></tr>
<tr><td>Эфир петролейный 40—70</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Азотная кислота</td><td colspan="3" rowspan="2">Не нормируется</td><td>Для замачивания деталей из нерастворимых кристаллов и химически устойчивых стекол в чистой стеклянной посуде</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Дистиллированная вода</td><td>Предварительная чистка деталей из нерастворимых кристаллов и устойчивых стекол</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Деионизованная вода</td><td colspan="3" rowspan="6">Не нормируется</td><td>Предварительная чистка деталей из нерастворимых кристаллов и устойчивых стекол</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Гексаметилдисиланаз</td><td>Очистка поверхности оптических компонентов в паровой фазе</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Водный раствор гидроксида калия (КОН)</td><td>Для очистки деталей от жира и других масляных веществ</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Метилпирролидон</td><td>Для удаления с деталей остатков защитных лаков, клея, воска</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Раствор дихромата калия</td><td>Предварительная чистка деталей из химически устойчивых стекол.
Ополаскивание стеклянной посуды для хранения смесей</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Иные специализированные вещества и их растворы</td><td>В соответствии с НД и ТД</td></tr>
</table>

Материалы, используемые для чистки деталей, представлены в таблице 2 и приложении А.

Таблица 2 — Материалы

Наименование материала	Назначение
Отбеленная фланель	Предварительная чистка крупногабаритных деталей и прилегающих к ним металлических деталей
Отбеленная бязь	Предварительная чистка деталей III—IX классов чистоты с относительной твердостью по сошлифованию не менее 0,8
Ситец, мадаполам	Предварительная чистка деталей в процессе изготовления
Отбеленный батист	Чистка деталей 0—10, 0—20, 0—40, I и II классов чистоты и деталей с относительной твердостью по сошлифованию не более 0,8 в процессе изготовления
Хлопчатобумажная вата	Предварительная и окончательная очистка на всех этапах изготовления и использования деталей с поверхностью со всеми классами чистоты и химической устойчивости, если в НД и ТД не указано иное
Вискозная нестерильная вата	
Глазная хлопковая вискозная вата	
Гигроскопичная хирургическая вискозная вата	
Иные протирочные материалы	В соответствии с НД и ТД

Все материалы, используемые для чистки деталей, должны быть обезжиренными или пройти процедуру обезжиривания с помощью щелочи (например, кипячение в 1 %-ном растворе соды с последующей промывкой дистиллированной водой) или иного подходящего растворителя.

Примечание — Если в НД и ТД не указаны требования к проверке качества расходного материала, то его пригодность определяют способностью обеспечить нужную чистоту поверхности детали при проведении чистки.

5.3 Оборудование

Оборудование для рабочего места выбирают исходя из особенностей ТТП чистки деталей. Перечень оборудования для проведения ТТП чистки деталей приведен в приложении А.

6 Подготовка к чистке

6.1 Общие положения

Работы по чистке деталей рекомендуется проводить в латексных нестерильных неопудренных перчатках по ГОСТ 20010 или напальчниках по ГОСТ 33075. До начала работы перчатки и напальчники обезжиривают протиранием ватным тампоном, смоченным изопропиловым спиртом или иным подходящим растворителем, и высушивают.

Примечание — Следует учитывать, что растворители и их пары при протирании способны проникать внутрь латексных перчаток и напальчников, поэтому рекомендуется проводить сушку с двух сторон.

6.2 Подготовка оснастки и инструментов

6.2.1 До начала чистки деталей оснастку и инструменты обезжиривают. Обезжиривание проводят замачиванием или протиранием смесью № 1 или № 2 по таблице 1 (допускается использовать другие подходящие для обезжиривания растворители и смеси).

6.2.2 Посуду для приготовления и/или хранения смесей перед использованием тщательно моют.

Примечание — Например, посуду моют с использованием 10—15 %-ного раствора гидрокарбоната натрия или другого поверхностно-активного вещества (ПАВ), затем ополаскивают водой и хромовой смесью; после ополаскивания хромовой смесью промывают дистиллированной водой и высушивают.

Для приготовления хромовой смеси бихромат калия по ГОСТ 2652, растертый в порошок, помещают в фарфоровую чашку, добавляют концентрированную серную кислоту по ГОСТ 4204 объемом 100 $см^3$ и нагревают на кипящей водяной бане, помешивая стеклянной палочкой до полного растворе-

ния бихромата калия. Хромовую смесь хранят в посуде со стеклянной пробкой. Смесь пригодна до тех пор, пока она не приобретет зеленый цвет.

6.3 Приготовление смесей

6.3.1 При наличии в компонентах смесей механических примесей, определяемых визуально, компоненты фильтруют через бумажный складчатый фильтр по ГОСТ 12026, или стеклянный фильтр по ГОСТ 25336, или пористый стеклянный фильтр по ГОСТ 23932.

6.3.2 Тару для приготовления смеси подбирают таким образом, чтобы готовая смесь занимала не более 2/3 объема, при этом тара должна плотно закрываться.

6.3.3 Для приготовления смесей необходимые компоненты в нужных пропорциях согласно таблице 1 наливают в стеклянную посуду и тщательно перемешивают.

6.3.4 Готовые смеси расфасовывают в стеклянную посуду, которую можно плотно закрыть, и выдают на рабочие места в количестве, не превышающем сменной нормы расхода или согласно техническому регламенту предприятия.

6.3.5 Контроль качества готовых смесей осуществляют по разделу 8.

6.4 Подготовка ваты

6.4.1 Работы по подготовке ваты для чистки деталей проводят в обезжиренных неопудренных нестерильных латексных перчатках или напальчниках.

6.4.2 Допускается для чистки деталей перед нанесением покрытий химическим и физическим методами, а также для окончательной чистки деталей вату следует дополнительно обезжиривать щелочью, или экстракцией петролейным, или этиловым эфиром или вымачивать в перегнанном петролейном или этиловом эфире.

6.4.2.1 При обезжиривании щелочью вату кипятят в течение 1 ч в 0,5 %-ном водном растворе едкого натрия и промывают в дистиллированной воде. Затем вату кипятят в дистиллированной воде, далее, не отжимая, дают ей стечь и высушивают.

6.4.2.2 Обезжиривание ваты экстракцией петролейным или этиловым эфиром проводят в аппарате Сокслета (эксикатор Сокслета) при пяти сливаниях.

При обезжиривании вымачиванием в перегнанном петролейном или этиловом эфире вату массой от 100 до 200 г помещают слоями в банку с притертой пробкой или в эксикатор емкостью от 2 до 3 л, заливают эфиром и выдерживают в течение 1,5 ч. Затем эфир сменяют, вату отжимают и просушивают в вытяжном шкафу, раскладывая слоями на фильтровальной бумаге и покрывая фильтровальной бумагой.

6.4.3 Обезжиренную вату расфасовывают порциями по 20—25 г и увлажняют. Для увлажнения вату располагают рыхлым слоем на решетке эксикатора и выдерживают над дистиллированной водой в течение 15—16 ч.

6.4.4 Подготовленную вату помещают в чистую полиэтиленовую упаковку и выдают на рабочие места.

6.4.5 Срок хранения увлажненной и расфасованной ваты — не более 3 сут или согласно техническому регламенту предприятия.

6.4.6 Допустимое массовое содержание жировых и воскообразных веществ в используемой для чистки вате — не более 0,4 %.

6.4.7 Контроль качества подготовленной ваты осуществляют по разделу 8.

6.5 Подготовка салфеток

6.5.1 Салфетки в зависимости от технологических операций ТТП, для которых они предназначены, подразделяют на две группы:

- обезжиренные салфетки;
- выстиранные салфетки.

6.5.2 Обезжиривание салфеток проводят следующим образом:

- кипятят в 0,5 %-ном растворе едкого натра в течение 1 ч, стирают мылом или моющим средством;
- отжимают в центрифуге и высушивают;
- прополаскивают в воде со сменой воды не менее 8 раз;
- прополаскивают в 0,5 %-ном растворе уксусной кислоты;
- отжимают в центрифуге и высушивают.

6.5.3 Для ТТП нанесения на детали покрытий вакуумным методом и просветляющих покрытий химическим методом используют батистовые салфетки одноразового пользования, которые обезжиривают следующим образом:

- замачивают в 0,6 %-ном водном растворе кальцинированной соды;
- выдерживают в водяном растворе, состоящем из 0,1 % едкого натра и 0,6 % кальцинированной соды, при температуре от 70 °С до 80 °С в течение 30—40 мин;
- прополаскивают в теплой дистиллированной воде с пятикратной сменой воды;
- проводят нейтрализацию в 0,1 %-ном водном растворе уксусной кислоты;
- отжимают и высушивают в центрифуге.

6.5.4 Обезжиренные салфетки складывают рабочей стороной внутрь и помещают в чистую полиэтиленовую упаковку.

6.5.5 Стирку салфеток выполняют с использованием бытовых моющих средств для хлопчатобумажных тканей с последующим полосканием с трехкратной сменой воды и последующим отжимом и высушиванием в центрифуге.

6.5.6 Выстиранные салфетки складывают рабочей стороной внутрь и помещают в чистую полиэтиленовую упаковку.

6.5.7 Контроль качества подготовленных салфеток осуществляют по разделу 8.

7 Типовой технологический процесс чистки

7.1 Чистку деталей проводят вручную или с использованием специализированного оборудования.

7.2 Чистку деталей вручную проводят с использованием смесей и растворителей, представленных в таблице 1.

7.3 Выбор смесей и материалов — по таблицам 1 и 2 соответственно.

Выбор смесей и материалов для чистки деталей с покрытиями проводят с учетом стойкости оптического покрытия по ГОСТ Р 59608.3.

7.4 При поступлении деталей на чистку проводят визуальную оценку чистоты их поверхностей. Если на поверхностях детали зафиксированы загрязнения или в технически обоснованных случаях деталь подвергают процессу чистки.

7.5 Сначала с поверхностей детали удаляют твердые частицы, которые могут повредить ее поверхность при дальнейшей чистке. Для удаления таких частиц применяют:

- струю чистого воздуха (в качестве источника воздуха используют баллон со сжатым воздухом или иные аналогичные приспособления);
- мягкую беличью кисть (если частицы не удается сдуть воздухом с поверхности детали, то их пробуют смахнуть мягкой беличьей кистью). Смахивание частиц проводят без нажатия;
- промокание несмоченным или смоченным в растворителе ватным тампоном без протирки поверхности детали;
- промывку, окунание или замачивание в растворителе (только для деталей, устойчивых к растворителям);
- мойку в ультразвуковой ванне (только для отдельных деталей);
- мойку деталей из химически устойчивых стекол в растворе дихромата калия на водяной бане.

Если после указанных процедур на поверхности детали остаются частицы, идентифицируемые как твердые, то принимают решение о дальнейшем движении детали согласно НД, ТД или техническому регламенту предприятия (отбраковывают, уточняют класс чистоты детали, продолжают чистку, передают на переполировку и др.).

7.6 После удаления с поверхности детали твердых частиц ее закрепляют в приспособлении для чистки, или держат пинцетом, или берут руками в обезжиренных неопудренных напальчниках или перчатках. Крупногабаритные детали укладывают на ровную поверхность, покрытую обезжиренной фланелевой салфеткой.

7.7 Первыми чистят нерабочие поверхности детали, за которые в последующем ее держат, затем рабочие.

7.8 Для чистки деталей используют ватный тампон и другие материалы согласно приведенным в таблице 2.

Ватный тампон смачивают смесью, подобранной согласно таблице 1, таким образом, чтобы он был влажным, но не мокрым, т. е. чтобы при протирке детали смесь не оставалась на ее поверхности, а протирала ее. Если степень смачивания ватного тампона выше необходимой, то его отжимают, стря-

хивают или ожидают испарения смеси. Ватный тампон, смоченный смесью, прикладывают к центру детали и проводят от ее центра к краю (или от края к краю через центр). Использованный ватный тампон заменяют новым. Операцию повторяют необходимое количество раз. Повторное применение ватных тампонов не допускается.

Примечание — Для предотвращения повреждений поверхностей детали при ее чистке протирку начинают с минимальным давлением на деталь, при этом совершая движения от центра к краю, а затем при необходимости увеличивают степень прижатия и протирают от края к краю.

Для удобства чистки детали ватный тампон или вату накручивают на обезжиренные палочки или используют готовые ватные палочки либо другие специализированные расходные материалы.

7.9 Чистку крупногабаритных деталей допускается проводить с использованием салфеток из материалов, указанных в таблице 2.

7.10 Чистку деталей из мягких кристаллов и стекол с низкой относительной твердостью (менее 0,8 по сошлифовыванию), а также деталей с оптическими покрытиями проводят с минимальным воздействием на деталь.

7.11 Чистку полимерных деталей проводят струей воздуха и только при наличии сильных загрязнений используют растворители (начиная с 6 %-ного раствора этилового спирта в воде и постепенно увеличивая концентрацию спирта). При необходимости нанесения на полимерную деталь антистатического слоя ее чистку проводят раствором антистатика.

7.12 После чистки деталь подвергают контролю чистоты поверхностей по разделу 8.

8 Методы контроля

8.1 Основные положения

8.1.1 Основными объектами контроля при проведении ТТП чистки деталей являются:

- качество расходных материалов (ваты и салфеток);
- качество смесей;
- качество чистки (чистота поверхностей).

8.1.2 Если в ТД или НД не установлены требования к проверке качества расходного материала или смеси, применяемых при чистке деталей, то их пригодность определяют способностью обеспечить нужную чистоту поверхности детали при проведении чистки.

8.2 Контроль качества расходных материалов

8.2.1 Контроль качества ваты

Контроль качества ваты, применяемой для чистки деталей, осуществляют:

- по содержанию жировых и воскообразных веществ по ГОСТ 5556;
- содержанию плотных нерасчесанных волокон по ГОСТ 5556;
- засоренности по ГОСТ 5556.

8.2.2 Контроль качества салфеток

Контроль качества салфеток, применяемых для чистки деталей, проводят по содержанию жировых и воскообразных веществ.

Метод определения содержания жировых и воскообразных веществ в салфетках аналогичен методу анализа ваты по ГОСТ 5556.

Содержание жировых воскообразных веществ в салфетках не должно превышать:

- 0,2 % в обезжиренных салфетках;
- 0,4 % в выстиранных салфетках.

8.3 Контроль качества смесей

8.3.1 Качество смесей, применяемых для чистки деталей, контролируют:

- по чистоте смеси;
- летучести по ксилолу;
- содержанию спирта;
- содержанию жировых и воскообразных веществ.

8.3.2 Контроль смесей на чистоту проводят пробой на чистом часовом стекле или предметном стекле микроскопа.

Отбор пробы выполняют чистой пипеткой. Затем три—пять капель смеси выливают на чистое стекло и дают испариться.

Годным считают смеси, оставляющие тонкое кольцо по контуру капли (положительная проба). Смеси, оставляющие на стекле мутное пятно или капли жира, непригодны к использованию (отрицательная проба).

8.3.3 Контроль летучести по ксилолу проводят сравнением скорости испарения смеси со скоростью испарения ксилола. Для этого:

- наливают в пипетку, закрепленную в штативе, ксилол;
- наносят каплю ксилола на кружок фильтровальной бумаги;
- определяют продолжительность испарения (окончанием испарения считают момент исчезновения пятна на фильтровальной бумаге);
- освобождают пипетку от ксилола и промывают ее испытуемой смесью;
- заполняют пипетку испытуемой смесью;
- наносят каплю смеси на фильтровальную бумагу и определяют продолжительность ее испарения.

Относительную летучесть смеси по ксилолу X вычисляют по формуле

$$X = \frac{A}{B}, \quad (1)$$

где A — продолжительность испарения капли испытуемой смеси, с;

B — продолжительность испарения капли ксилола, с.

Летучесть смеси по ксилолу определяют как среднеарифметическое трех результатов измерений.

8.3.4 Контроль за содержанием спирта в смеси проводят по ГОСТ 3639 с помощью ариометра или иным способом, обеспечивающим заданную точность измерений.

8.3.5 Контроль содержания жировых и воскообразных веществ в смеси проводят путем оценки разности массы бюкса после выпаривания в нем смеси и чистого бюкса. Для этого:

- в обезжиренный и высушенный до постоянной массы бюкс заливают испытуемую смесь объемом от 25 до 50 дм^3;
- бюкс помещают в термостат при температуре от 40 °С до 50 °С и выдерживают до испарения всей смеси;
- после испарения температуру поднимают до 100 °С и высушивают бюкс до постоянной массы.

Количество жировых и воскообразных веществ определяют как разность между массой бюкса после выпаривания в нем смеси и чистого бюкса в пересчете на 100 дм^3 смеси.

8.4 Контроль качества чистки

8.4.1 В зависимости от типа поверхности детали контроль качества чистки осуществляют:

- для деталей с полированными поверхностями и нормированием по поперечным и продольным дефектам с параметром шероховатости Rz не более 0,1 мкм с применением:
  - микроскопа с увеличением 25$^\times$ для деталей с нулевым классом чистоты поверхности 0—10,
  - микроскопа или лупы с увеличением 10—12$^\times$ для деталей с нулевым классом чистоты поверхности 0—20,
  - микроскопа или лупы с увеличением 6$^\times$ для деталей с нулевым классом чистоты поверхности 0—40,
  - микроскопа или лупы с увеличением 6$^\times$ для деталей с классом чистоты поверхности I—III;
- невооруженным глазом для деталей с более грубыми классами чистоты поверхности;
- невооруженным глазом для деталей с полированными поверхностями с параметрами шероховатости Rz более 0,1 мкм или с неполированными поверхностями;
- с применением микроскопа или лупы с увеличением не менее 10$^\times$ для деталей с поверхностями с оптическими покрытиями;
- с применением микроскопа с увеличением не менее 25$^\times$ для деталей с поверхностями с лучевой стойкостью более 100 МВт/см^2 и/или более 100 мДж/10 нс.

Примечание — При повышенных требованиях к чистоте поверхности детали рекомендуется также проверять чистоту ее поверхности по искажению интерферометрической картины по ГОСТ Р ИСО 15367-1, ГОСТ Р ИСО 15367-2, ГОСТ Р 8.744, ГОСТ Р 8.745 и др.

8.4.2 При контроле качества чистки поверхность детали рассматривают на фоне черного экрана при освещении поверхности пучком косонаправленного видимого света, создаваемого источником излучения. В качестве источника излучения используют лампу накаливания по ГОСТ 2239 или иной подходящий источник света. Оптимальный угол падения лучей и угол наблюдения поверхности детали подбирают экспериментально (как правило, эти углы находятся в пределах от 30° до 60°).

Для создания оптимальных условий видимости дефектов на поверхности детали в процессе контроля качества чистки деталь вращают несколько раз, полностью проворачивая. Схема установки для визуального контроля качества чистоты поверхности аналогична устройству для визуальной оценки качества оптических покрытий по ГОСТ Р ИСО 9211-4. Визуальный контроль чистоты поверхностей детали проводят с учетом требований ГОСТ Р 59420.

Контроль качества чистоты поверхностей деталей проводят по числу дефектов в соответствии с ГОСТ 11141.

Размеры загрязнений на поверхности детали оценивают визуально путем сравнения с образцами или измеряют с применением микроскопа или иного подходящего оборудования.

8.4.3 Контроль качества чистки деталей проводят:

- на рабочем месте после завершения процессов чистки;
- перед установкой детали в сборочную единицу или узел;
- перед установкой сборочной единицы в изделие;
- в процессе эксплуатации;
- в других случаях, определенных ТД, НД, ЭД или техническим регламентом предприятия.

Примечание — При необходимости результаты проверки качества чистки деталей оформляют в виде протокола, составленного в свободной форме.

Приложение А
(справочное)

Перечень материалов и оборудования для типового технологического процесса чистки оптических деталей

А.1 Для ТТП чистки деталей применяют следующие материалы:

- перчатки латексные нестерильные неопудренные по ГОСТ 20010;
- напальчники из натурального латекса по ГОСТ 33075;
- гидрокарбонат натрия по ГОСТ 32802;
- натрий двууглекислый по ГОСТ 2156;
- дихромат калия, бихромат калия, хромпик по ГОСТ 2652;
- кислоту серную по ГОСТ 4204;
- бумажные фильтры по ГОСТ 12026;
- стеклянная лабораторная посуда, фильтр стеклянный по ГОСТ 25336;
- фильтр пористый стеклянный по ГОСТ 23932;
- воду дистиллированную по ГОСТ Р 58144;
- натр едкий по ГОСТ 11078;
- кислоту уксусную по ГОСТ 61;
- соду кальцинированную по ГОСТ 5100;
- вату хлопчатобумажную глазную по ГОСТ 5556;
- вату хлопковую вискозную глазную по ГОСТ 5556;
- вату гигроскопичную хирургическую по ГОСТ 5556;
- вату вискозную нестерильную по ГОСТ 5556;
- палочки для намотки ваты;
- ксилол по ГОСТ 9410;
- спирт изопропиловый перегнанный и абсолютированный по ГОСТ 9805;
- эфир петролейный и этиловый по ГОСТ 22300;
- ацетон по ГОСТ 2603;
- кислоту азотную по ГОСТ 4461 и ГОСТ 11125;
- калия гидроокись по ГОСТ 24363;
- батист, бязь тонкая отбеленная, фланель отбеленная и мадаполам отбеленный по ГОСТ 29298;
- мыло хозяйственное по ГОСТ 30266 или средство моющее по ГОСТ 25644;
- специализированные расходные материалы для чистки оптики.

А.2 Для ТТП чистки деталей применяют следующее оборудование:

- источник света, создающий пучок косонаправленного видимого света (лампа накаливания от 50 до 100 Вт по ГОСТ 2239 или аналог);
- экран черный;
- микроскопы по ГОСТ 8074;
- лупы по ГОСТ 25706;
- оборудование для предварительной чистки деталей с использованием хромпика (электроплитка, керамический или пластиковый пинцет);
- оборудование ультразвуковое для чистки деталей (ультразвуковые ванны, установки);
- шкафы, боксы или другое оборудование для сушки материалов и деталей (например, сушильные шкафы, центрифуги, шкафы тепла, электропечи и др.);
- оборудование специализированное (установки для чистки деталей в гидроэфирах, установки мегазвуковой чистки, гидромеханической очистки и др.);
- кисти беличьи;
- держатели деталей;
- ареометр по ГОСТ 18481.

Библиография

[1] Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479)

[2] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии (утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 12 августа 2022 г. № 811)

[3] Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н)

[4] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 019/2011 О безопасности средств индивидуальной защиты

УДК 681.7.026.6:006.354 ОКС 37.020

Ключевые слова: оптика и фотоника, детали оптические, типовой технологический процесс чистки

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 15.10.2024. Подписано в печать 29.10.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru