МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
9.301—
2025**

Единая система защиты от коррозии и старения

ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

Общие требования

Издание официальное

**Москва
Российский институт стандартизации
2025**

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский и проектный институт строительных металлоконструкций им. Н.П. Мельникова» (АО «ЦНИИПСК им. Мельникова»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 543 «Защита изделий и материалов от коррозии, старения и биоповреждений»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 июня 2025 г. № 186-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 июля 2025 г. № 756-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 9.301—2025 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2026 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 9.301—86

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

В Российской Федерации 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 2
4 Технические требования к основному металлу 3
5 Требования к покрытиям 5
6 Требования к контролю качества основного металла и покрытий 18
7 Требования безопасности 19
Приложение А (рекомендуемое) Контроль прочности сцепления покрытий методом нагрева 20
Библиография 21

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система защиты от коррозии и старения

ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

Общие требования

Unified system of corrosion and ageing protection.
Metal and non-metal inorganic coatings.
General requirements

Дата введения — 2026—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на металлические и неметаллические неорганические покрытия (далее — покрытия), получаемые электрохимическим, химическим и горячим (олово и его сплавы) способами, и устанавливает общие требования (далее — требования) к поверхности основного металла и покрытиям в процессе их производства и контролю качества основного металла и покрытий.

Настоящий стандарт не распространяется на покрытия, используемые в качестве технологических подслоев, а также на никелевые, никелево-хромовые, медно-никелевые и медно-никелево-хромовые покрытия, имеющие только декоративное назначение, и не учитывает изменения покрытий, появившиеся при сборке и испытаниях изделий.

Требования, не предусмотренные настоящим стандартом, связанные со спецификой деталей, производства и требований к покрытиям, указывают в нормативных документах и/или конструкторской документации.

Соответствие покрытий требованиям настоящего стандарта контролируют методами по ГОСТ 9.916 и методом, приведенным в приложении А.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 9.008 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Термины и определения

ГОСТ 9.106 Единая система защиты от коррозии и старения. Коррозия металлов. Термины и определения

ГОСТ 9.303—84 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору

ГОСТ 9.306 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения

ГОСТ 9.402—2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

ГОСТ 9.916—2023 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

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

Издание официальное

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 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 2789 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 2856 Сплавы магниевые литейные. Марки

ГОСТ 4784 Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки

ГОСТ 6835—2002 Золото и сплавы на его основе. Марки

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 18321 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции[1)]

ГОСТ 21930 Припои оловянно-свинцовые в чушках. Технические условия

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ ISO 2859-1 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества[2)]

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 9.008, ГОСТ 9.106, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

абразивная обработка: Обработка резанием, осуществляемая множеством абразивных зерен. [ГОСТ 23505—79, статья 1]

3.2 **партия (продукции):** Совокупность установленного количества изготовленных единиц продукции одного наименования и обозначения, указанного в документе о подтверждении соответствия и предназначенная для реализации.

3.3 **термическая обработка для снятия механических напряжений:** Процесс обработки продукции, при которой снимаются напряжения, возникшие в более ранних процессах холодной обработки.

Примечание — В процессе термической обработки выполняют последовательную смену режимов нагрева и охлаждения с контролем их температуры и скорости так, что в основном металле не возникает изменение металлургических структур (например, перекристаллизация), но достигается снятие механических напряжений в деталях, которые подвергаются нанесению покрытий.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 50779.12—2021 «Статистические методы. Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции».

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 2859-1—2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества».

4 Технические требования к основному металлу

4.1 Общие положения

4.1.1 В настоящем стандарте применены обозначения металлических и неметаллических покрытий по ГОСТ 9.303 и ГОСТ 9.306.

4.1.2 Детали (изделия) из высокопрочных сталей и детали с упрочненной поверхностностью подвергают термической обработке для снятия механических напряжений и снижения риска водородного охрупчивания в соответствии с таблицей 1 (также см. [1]). Отсчет времени термической обработки начинают в тот момент, когда деталь в целом достигает указанной температуры.

Термическую обработку проводят для деталей (изделий) из высокопрочных сталей, имеющих предел прочности на разрыв 1000 МПа или выше и деталей с упрочненной поверхностностью. Этап подготовки к термообработке, включающий обработку в щелочных или кислотных растворах, должен быть пропущен.

Примечание — Для деталей (изделий) из высокопрочных сталей, имеющих предел прочности на разрыв меньше 1000 МПа, термическая обработка для снятия механического напряжения не является существенной и ее проводить не нужно.

Таблица 1 — Условия термической обработки для снятия механических напряжений в деталях (изделиях) из высокопрочных сталей или деталях с упрочненной поверхностью

Предел прочности стали $\sigma_в$, Н/мм^2	Температура нагрева, °С	Минимальная продолжительность термической обработки, ч
$\sigma_в > 1800$	От 200 до 230	24
$1401 \le \sigma_в \le 1800$	От 200 до 230	18
$1000 \le \sigma_в \le 1400$	От 200 до 230	3
Детали (изделия) с упрочненной поверхностью с $\sigma_в < 1400$	От 130 до 160	8

4.1.3 Термическую обработку следует проводить перед началом любой подготовки или очистки поверхности с использованием водных растворов или перед любой обработкой, которая может вызвать охрупчивание металла.

Примечание — Метод термической обработки используют перед любой операцией, в ходе которой возможно насыщение деталей водородом. Примером такой операции является очистка деталей перед нанесением электролитического, автокаталитического покрытия или других операций нанесения химических покрытий.

4.1.4 При термической обработке закаленные и отпущенные стальные детали не следует нагревать выше температуры отпуска, температура их нагрева должна быть ниже температуры отпуска не менее чем на 50 °С.

4.1.5 Если снятие механического напряжения осуществляется после дробеструйного упрочнения поверхности или другого холодного рабочего процесса, проводимого с целью вызвать полезные сжимающие напряжения, то температура нагрева детали не должна превышать 230 °С.

4.1.6 Сварные и паяные швы на деталях должны быть зачищены, непрерывны по всему периметру для исключения зазоров и проникания в них электролита.

4.1.7 Дефекты, появившиеся при зачистке швов, выполненных среднеплавкими припоями, должны быть устранены подпайкой теми же или легкоплавкими припоями.

На поверхности паяных швов допускается равномерное растекание припоя шириной до 10 мм, отдельные несквозные поры, очищенные от остатков флюса и не нарушающие герметичности паяных швов.

4.1.8 Швы на деталях из титановых сплавов должны быть выполнены способами, исключающими окисление.

4.1.9 Не допускается механическая зачистка швов на деталях, изготовленных пайкой в расплаве солей. Паяные швы на таких деталях должны быть ровными и плотными. На поверхности деталей не должно быть остатков флюсов и выплесков силумина.

4.1.10 Клеевые швы на деталях должны быть сплошными, без вздутий, пузырей и пустот и быть зачищены механическим способом.

Клеевые швы на деталях не должны иметь зазоров, в которые может проникать электролит, не должны содержать излишков клея в околошовной зоне.

4.1.11 Недопустимо наносить химические и электрохимические покрытия на детали из алюминиевых сплавов, имеющие клеевые соединения. На такие детали допускается нанесение покрытий, если они не снижают качество шва клеевого соединения.

4.1.12 Острые углы и кромки деталей, за исключением технически обоснованных случаев, должны быть скруглены радиусом не менее 0,3 мм. Радиус закругления деталей под твердое и электроизоляционное анодно-окисные покрытия должен быть не менее 0,5 мм.

4.2 Требования к поверхности основного металла

4.2.1 Шероховатость поверхности основного металла *Ra*, мкм, по ГОСТ 2789 должна быть:

- *Ra* не более 10 (*Rz* не более 40) — под защитные покрытия;
- *Ra* не более 2,5 (*Rz* не более 10) — под защитно-декоративные покрытия;
- *Ra* не более 1,25 (*Rz* не более 6,3) — под твердые и электроизоляционные анодно-окисные покрытия.

4.2.2 Шероховатость поверхности основного металла под функциональные покрытия должна соответствовать установленной в нормативной и/или конструкторской документации на изделие.

4.2.3 Указанные в 4.2.1 и 4.2.2 требования к шероховатости поверхности основного металла не распространяются на нерабочие труднодоступные для обработки и нерабочие внутренние поверхности деталей, резьбовые поверхности, поверхности среза штампованных деталей толщиной до 4 мм, рифленые поверхности, а также на детали, шероховатость основного металла которых установлена соответствующими стандартами. Необходимость доведения шероховатости поверхностей до установленных значений должна быть указана в конструкторской документации.

4.2.4 На поверхности деталей не допускаются:

- закатанная окалина, заусенцы;
- расслоения и трещины, в том числе выявившиеся после травления, полирования, шлифования;
- коррозионные повреждения, поры и раковины.

4.2.5 Поверхность литых и кованых деталей должна быть без газовых и усадочных раковин, шлаковых и флюсовых включений, спаев, недоливов, трещин.

Допускаемые отклонения на поверхности литых деталей (вид, размер и количество) устанавливают в нормативных документах и конструкторской документации.

4.2.6 Поверхность деталей, изготовленных из горячекатаного металла, должна быть очищена от окалины, травильного шлама, продуктов коррозии основного металла и других загрязнений.

4.2.7 Поверхность деталей после механической обработки должна быть без видимого слоя смазки или эмульсии, металлической стружки, заусенцев, пыли и продуктов коррозии, без внедрения частиц инородного материала.

4.2.8 Поверхность деталей после абразивной обработки (например, гидропескоструйной, галтования и др.) должна быть без травильного шлама, шлака, продуктов коррозии и заусенцев.

4.2.9 Поверхность шлифованных и полированных деталей должна быть однородной, без забоин, вмятин, прижогов, рисок, заусенцев, дефектов от рихтовочного инструмента.

4.2.10 На поверхности деталей после термической обработки (отжига, закалки, нормализации, отпуска, старения, а также термической обработки, проводимой для улучшения адгезии последующих покрытий) не должно быть забоин, царапин, трещин, пузырей, коррозионных очагов, расслоений, короблений, а также должны отсутствовать окисные пленки и окалина.

4.2.11 Поверхность электрополированных деталей должна быть гладкой, светлой и блестящей без растравливания, прижогов, трещин, неотмытых солей, продуктов коррозии.

4.2.12 Степень блеска поверхности электрополированных деталей не нормируют.

4.2.13 На поверхности электрополированной детали не являются браковочными следующие признаки:

- неравномерный блеск на участках, имеющих различную термическую и механическую обработку;
- отдельные матовые и белесые участки на поверхности деталей, к которым не предъявляют требования по декоративности;

- отсутствие эффекта электрополирования в труднодоступных местах: щелях, зазорах, глухих отверстиях диаметром до 15 мм, сквозных отверстиях диаметром до 10 мм, а также отверстиях и углублениях;
- следы от потеков воды;
- отсутствие блеска в местах сварки;
- следы от контакта с приспособлением в виде матовых и темных участков;
- механическая полировка (при необходимости) мест контакта с приспособлением и для получения точных размеров детали после электрополирования;
- черные точки на резьбе, если нет других указаний в нормативных документах;
- следы механической обработки основного металла до электрополирования и другие отклонения, допускаемые нормативными документами на основной металл.

5 Требования к покрытиям

5.1 Требования к внешнему виду покрытия

5.1.1 Поверхность полированного покрытия должна быть однородной, блестящей или зеркальной.

5.1.2 На механически полированной поверхности покрытия, кроме зеркальной, не являются браковочными признаками:

- единичные волосовидные царапины или точки от полировочных паст и рихтовочного инструмента в количестве не более 5 шт. на 100 $см^2$;
- заполировка кромок, незначительная волнистость (утяжка) покрытия на деталях из латуни, если нет специальных требований в конструкторской документации.

5.1.3 На поверхности покрытий, если нет специальных указаний в конструкторской документации, не являются браковочными следующие признаки:

- следы механической обработки и другие отклонения, допускаемые нормативной документацией на основной металл;
- незначительная волнистость поверхности покрытия после вытяжки, выявляющаяся после травления;
- темные или светлые полосы или пятна в труднодоступных для зачистки отверстиях и пазах, на внутренних поверхностях и вогнутых участках деталей сложной конфигурации, местах сопряжения неразъемных сборочных единиц, в сварных, паяных швах, околошовной зоне и местах снятия плакировочного слоя;
- неравномерность блеска и неоднотонность цвета;
- неоднотонность цвета покрытий на деталях из плакированных металлов с частичной механической обработкой;
- следы от потеков воды, хроматирующих и фосфатирующих растворов без остатков солей;
- блестящие точки и штрихи, образовавшиеся от соприкосновения с измерительным инструментом, приспособлениями и от соударения деталей в процессе нанесения покрытий в барабанах, колоколах и сетчатых приспособлениях;
- изменение интенсивности цвета или потемнение после нагрева с целью обезводороживания и проверки прочности сцепления, снятия изоляции и пропитки;
- единичные черные точки на участках, предназначенных под заливку компаундами, герметиками, клеями;
- отсутствие покрытия:

1) в порах, местах включений, допускаемых нормативными документами на литье;

2) на сварных и паяных швах и около них на расстоянии не более 2 мм по одну и другую сторону от шва и во внутренних углах взаимно перпендикулярных плоскостей при условии последующей дополнительной защиты этих мест;

3) в местах контакта детали с приспособлением, кроме особых случаев, оговоренных в конструкторской документации.

Требования к покрытиям, в зависимости от конкретного вида, приведены в таблицах 2—20.

5.1.4 При осаждении на поверхности детали рядом двух покрытий без изоляции или с применением изоляции, а также при осаждении местных покрытий, если это не влияет на работоспособность изделия, не являются браковочными следующие признаки:

- смещение границ покрытий до 2 мм, а для покрытий золотом, палладием, родием и их сплавами — до 1 мм в одну или другую сторону;
- отдельные точечные включения одного покрытия на поверхности другого; точечные включения металла покрытия на изолируемой поверхности;
- потемнение металла на границе покрытий;
- цвета побежалости на непокрываемых поверхностях.

5.2 Требования к толщине покрытия

5.2.1 Превышение максимальной толщины покрытия не является браковочным признаком, если это не влияет на сборку и работоспособность изделия.

5.2.2 В отверстиях, пазах, вырезах, на вогнутых участках сложно профилированных деталей, на внутренних поверхностях и местах сопряжения неразъемных сборочных единиц допускается уменьшение толщины покрытия до 50 %, а для хромовых покрытий — его отсутствие, если нет других требований в конструкторской документации к толщине покрытия на указанных участках.

5.2.3 В глухих гладких и резьбовых отверстиях и пазах диаметром (или шириной) до 12 мм и в сквозных гладких и резьбовых отверстиях и пазах диаметром (или шириной) до 6 мм толщина покрытия на глубине более одного диаметра (или одной ширины) не нормируется.

Допускается отсутствие покрытия, если в конструкторской документации не указаны требования к толщине покрытия на этих участках.

5.3 Покрытие должно быть прочно сцепленным с основным металлом.

5.4 Условия хранения и транспортирования деталей должны исключать механические и химические воздействия, приводящие к повреждению покрытия.

5.5 По внешнему виду, толщине и другим показателям покрытие должно соответствовать требованиям таблиц 2—20.

Таблица 2 — Цинковое и кадмиевое покрытия. Хроматные покрытия на цинковом и кадмиевом покрытиях. Фосфатное покрытие на цинковом покрытии

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет цинкового покрытия светло-серый или серебристо-серый с голубоватым оттенком. Цвет кадмиевого покрытия светло-серый или серебристо-серый. Цвет цинкового покрытия с бесцветным хроматированием серебристо-серый или серебристо-серый с голубоватым оттенком. Допускаются незначительные радужные оттенки. Цвет цинкового покрытия с радужным хроматированием зеленовато-желтый с радужными оттенками. Цвет кадмиевого покрытия с радужным хроматированием золотисто-желтый с радужными оттенками. Цвет цинкового покрытия с хроматированием хаки с различными оттенками. Цвет кадмиевого покрытия с хроматированием хаки от хаки до коричневого. Цвет цинкового покрытия с черным хроматированием черный или черный с зеленым оттенком. Допускаются серый и радужные оттенки на вогнутых участках деталей сложной конфигурации. Не являются браковочными следующие признаки: - матовая поверхность после подготовки поверхности гидропескоструйной и металлопескоструйной очисткой, галтованием, травлением; - потемнение или ослабление интенсивности цвета хроматного покрытия на деталях после термообработки;

Окончание таблицы 2

Наименование показателя	Требования к показателю
	- более темный или более светлый оттенок хроматного покрытия в отверстиях и пазах, на внутренних поверхностях и вогнутых участках деталей сложной конфигурации, местах сопряжения неразъемных сборочных единиц, острых кромках, углах, местах контакта с приспособлением, между витками пружин с малым шагом; - матовые полосы вокруг отверстий; - единичные механические повреждения хроматного покрытия не более 2 % общей площади. Цвет цинкового покрытия с фосфатированием от светло-серого до темно-серого. Не является браковочным признаком незначительный белый налет в глухих отверстиях, пазах и т. п. Фосфатное покрытие на цинковом покрытии должно быть равномерным и плотным. На поверхности фосфатного покрытия, выполненного на цинковом покрытии, не допускаются: - отложение шлама; - непокрытые полосы или пятна; - царапины, доходящие до основного металла; - очаги коррозии; - загрязнения от масел, смазок или поверхностно-активных веществ — для покрытий, предназначенных для нанесения лакокрасочных покрытий
Толщина для цинковых и кадмиевых покрытий	В соответствии с требованиями конструкторской документации
Масса покрытия на единицу площади поверхности	Бесцветное хроматное покрытие — до 0,5 г/м^2. Радужное хроматное покрытие — до 1,0 г/м^2. Цвета хаки хроматное покрытие — свыше 1,5 г/м^2. Фосфатное покрытие, предназначенное для пропитки, — не менее 5,0 г/м^2. Покрытие, предназначенное под лакокрасочное покрытие, — в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402—2004 (пункт 5.14.8)
Структура	Фосфатное покрытие, предназначенное под лакокрасочное покрытие, должно иметь микрокристаллическую структуру
Защитные свойства	При испытании хроматных покрытий раствором уксуснокислого свинца не должно появляться сплошное темное пятно до истечения установленного времени. При испытании фосфатного покрытия цвет капли испытательного раствора не должен изменяться до черного в течение установленного времени
Маслоемкость	Маслоемкость фосфатного покрытия — не менее 2,0 г/м^2

Таблица 3 — Медное покрытие и покрытия сплавами меди

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет медного покрытия от светло-розового до темно-красного. Оттенок не нормируется. Цвет покрытия сплавом медь-олово: - высокооловянистого — от светло-серого до серого, оттенок не нормируется; - низкооловянистого — светло-желтый, оттенок не нормируется. Цвет покрытия сплавом медь-цинк от светло-желтого до светло-розового. На покрытии не являются браковочными признаками цвета побежалости, наросты меди на покрытии, полученном с целью защиты от цементации, потемнение покрытия при хранении до сборки
Толщина	В соответствии с требованиями конструкторской документации
Химический состав	Массовая доля меди в покрытиях сплавами: - М-О (60) — от 50 % до 60 %; - М-О (88) — от 70 % до 88 %; - М-Ц (90) — от 70 % до 90 %; - М-Ц (70) — от 55 % до 70 %. Примечание — Обозначения по ГОСТ 9.306
Пористость	Покрытия, предназначенные для защиты от цементации, не должны иметь пор
Функциональные свойства	В соответствии с требованиями конструкторской документации и/или нормативными документами на изделие

Таблица 4 — Никелевое покрытие

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет матового никелевого покрытия светло-серый с желтым оттенком, блестящего никелевого покрытия светло-серый. Допускается более темный цвет в отверстиях и пазах на внутренних поверхностях, вогнутых участках деталей сложной конфигурации и местах сопряжения сборочных единиц. Цвет химического никелевого покрытия серый с желтым оттенком. Не являются браковочными признаками потемнение и радужные оттенки после термообработки, матовые пятна из-за неравномерности травления основного металла. Цвет черного и термически оксидированного покрытия от черно-серого до черного. Допускаются цвета побежалости
Толщина	В соответствии с требованиями конструкторской документации. Толщина черного никелевого покрытия не нормируется. Толщина нижнего слоя никелевого двухслойного покрытия $Н_д$ ($Н_{пб}$, $Н_б$) по отношению к общей толщине покрытия от 50 % до 70 %; толщина верхнего слоя — от 30 % до 50 %. Толщина нижнего слоя никелевого трехслойного покрытия $Н_т$ ($Н_{пб}$, $Н_с$, $Н_б$) по отношению к общей толщине покрытия 50 % и более; среднего слоя — до 10 %, верхнего — до 40 %

Окончание таблицы 4

Наименование показателя	Требования к показателю
Химический состав	Массовая доля серы в нижнем слое никелевого двухслойного покрытия $Н_д$ ($Н_{пб}$, $Н_б$) до 0,005 %: в верхнем — от 0,05 % до 0,09 %. Массовая доля серы в нижнем слое никелевого трехслойного покрытия $Н_т$ ($Н_{пб}$, $Н_с$, $Н_б$) до 0,005 %: в среднем — не менее 0,15 %; в верхнем — от 0,05 % до 0,09 %. Массовая доля фосфора в химическом никелевом покрытии от 3 % до 12 %
Пористость*	Не более трех сквозных пор на 1 $см^2$ площади поверхности и на 1 см длины кромки. При толщине покрытия менее 24 мкм или общей толщине никелевого покрытия с подслоем никеля менее 12 мкм — не нормируется
Функциональные и защитные свойства	В соответствии с требованиями конструкторской документации и/или нормативными документами на изделие
* Требования предъявляют к покрытию на стальных деталях. Примечание — Обозначения по ГОСТ 9.306.	

Таблица 5 — Хромовое покрытие

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет блестящего покрытия светло-серый с голубоватым оттенком. Цвет матового покрытия светло-серый. Цвет твердого (износостойкого) покрытия светло-серый с синеватым или молочно-матовым оттенком. Цвет двухслойного (коррозионно-износостойкого) покрытия светло-серый. Цвет микропористого и микротрещинного покрытий от светло-серого до серого с синим оттенком. Цвет микропористого блестящего покрытия, полученного из электролитов с трехвалентным хромом, от светло-серого до темно-серого. Цвет молочного покрытия светло-серый. Не являются браковочными признаками: - единичные точечные углубления, занимающие до 2 % общей площади, при толщине хромового покрытия более 40 мкм; - сетка трещин при толщине хромового покрытия более 24 мкм. Цвет черного покрытия черный с синим или коричневым оттенком. Не является браковочным признаком серый оттенок во внутренних углах, углублениях и отверстиях сложнопрофилированных деталей
Толщина	В соответствии с требованиями конструкторской документации
Пористость	Не более трех сквозных пор на 1 $см^2$ площади поверхности и на 1 см длины кромки, если нет других указаний в конструкторской документации*. Пористость молочного хрома толщиной менее 24 мкм, защитно-декоративного двухслойного толщиной менее 21 мкм и износостойкого толщиной менее 40 мкм не нормируется[1)]. Число пор на поверхности микропористого покрытия $X_{мп}$ при оценке с использованием оптических микроскопов с увеличением не менее 100^x должно быть не менее 10 000 на 1 $см^2$. Пористость черного хрома не нормируется.

Окончание таблицы 5

Наименование показателя	Требования к показателю
	На поверхности хромового микротрещинного покрытия $X_{мт}$ должно быть не менее 250 трещин на длине 1 см во всех направлениях, образующих сетку трещин
Функциональные и защитные свойства	В соответствии с требованиями конструкторской документации и/или нормативными документами на изделие. Твердость покрытия — по ГОСТ 9.303—84 (приложение 3, раздел 5)
* Требования предъявляют к покрытию на стальных деталях.	

Таблица 6 — Оловянное покрытие и покрытия сплавами олова

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет оплавленного и неоплавленного покрытий от светло серого до серого. Оплавленное покрытие блестящее. Допускается неравномерность блеска на одной детали. Цвет покрытия сплавом олово-никель светло-серый. Допускаются розовый и фиолетовый оттенки. Цвет покрытия сплавом олово-свинец от светло-серого до темно-серого. Оттенок не нормируется. Цвет покрытия олово-висмут от светло-серого до серого. Не являются браковочным признаком наплывы металла, не мешающие сборке и не влияющие на функциональные свойства покрытия
Толщина	В соответствии с требованиями конструкторской документации
Химический состав	Оловянные покрытия, предназначенные для применения в контакте с пищевыми продуктами, должны содержать не более 0,1 % свинца и не более 0,025 % мышьяка. Массовая доля олова в покрытиях сплавами: О-Н (65) — от 50 % до 70 %; О-С (60) — от 50 % до 70 %; О-С (40) — от 30 % до 50 %; О-С (12) — от 8 % до 15 %. Массовая доля висмута в покрытии сплавом О-Ви (99,8) от 0,2 % до 4,0 %. Примечание — Обозначения по ГОСТ 9.306
Пористость*	Не более трех сквозных пор на 1 см^2 площади поверхности и на 1 см длины кромки, если нет других указаний в конструкторской документации. При толщине покрытия 6 мкм и менее не нормируется
Функциональные и защитные свойства	В соответствии с требованиями конструкторской документации и/или нормативными документами на изделие
* Требования предъявляют к покрытию на стальных деталях.	

Таблица 7 — Горячие покрытия оловом и сплавом олово-свинец

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет оловянного покрытия от светло-серого до серого, цвет покрытия сплавом олово-свинец от серого до темно-серого. Покрытие блестящее или матовое, гладкое. Степень блеска не нормируется. Не являются браковочными следующие признаки: - незначительные наплывы и неравномерность толщины покрытия, не мешающие пайке или работе детали; - прочно сцепленные с основой брызги и капли металла, не мешающие работе детали, на нерабочих и рабочих (по образцу) поверхностях, а также на поверхностях, на которых нанесение покрытия не предусматривается, кроме поверхностей скольжения; - темные пятна на покрытии на внутренних поверхностях глухих отверстий; - незначительная бугристость по всей длине проволоки и углубление от контакта проволоки с направляющим роликом, не доходящее до основного металла; - неоднотонность цвета покрытия. Не допускаются: - грубые наплывы; - темные пятна, точки, нестирающаяся пленка белого или коричневого цвета; - трещины, отслоения покрытия, непрокрытые участки; - брызги припоя на рабочих поверхностях с покрытиями драгоценными металлами (золотом, серебром, палладием и др.); - остатки кислотных флюсов
Толщина	Не нормируется
Химический состав	Химический состав покрытий сплавами олово-свинец должен соответствовать химическому составу по основным компонентам припоев по ГОСТ 21930
Функциональные свойства	В соответствии с требованиями конструкторской документации и/или нормативными документами на изделие

Таблица 8 — Серебряное покрытие и покрытие сплавом серебро-сурьма

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет серебряного покрытия и покрытия сплавом серебро-сурьма серебристо-белый. Цвет серебряного покрытия из электролитов с блескообразующими добавками и серебряного хроматированного покрытия белый с желтоватым оттенком. Цвет серебряного покрытия, полученного химическим способом, белый. Цвет черненого серебряного покрытия от темно-серого до черного. Не являются браковочными следующие признаки: - темные пятна, полосы и цвета побежалости в глухих отверстиях, пазах, на вогнутых участках деталей сложной конфигурации; - потемнение покрытия при хранении до сборки и изменение цвета от светло-розового до светло-коричневого после термической обработки, запрессовки в пластмассу при условии сохранения функциональных свойств
Толщина	В соответствии с требованиями конструкторской документации

Окончание таблицы 8

Наименование показателя	Требования к показателю
Химический состав	Массовая доля сурьмы в покрытии сплавом Ср-Су от 0,4 % до 2,0 %
Функциональные свойства	В соответствии с требованиями конструкторской документации и/или нормативными документами на изделие

Таблица 9 — Золотое покрытие и покрытие сплавами золота

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет золотого покрытия от светло-желтого до темно-желтого. Цвет покрытия сплавом золото-никель от светло-желтого до желтого. Цвет покрытия сплавом золото-кобальт от оранжево-желтого до желтого
Толщина	В соответствии с требованиями конструкторской документации
Химический состав	Массовая доля никеля в покрытии сплавом Зл-Н по ГОСТ 6835—2002 (таблица 5), массовая доля кобальта в покрытии сплавом Зл-Ко в соответствии с требованиями конструкторской документации и/или нормативными документами на изделие
Функциональные свойства	В соответствии с требованиями конструкторской документации и/или нормативными документами на изделие

Таблица 10 — Палладиевое покрытие

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет покрытия от светло-серого до серого с желтым оттенком. Не являются браковочным признаком единичные темные пятна, радужные оттенки от светло-коричневого до фиолетового, образующиеся при нагреве при условии сохранения функциональных свойств
Толщина	В соответствии с требованиями конструкторской документации
Функциональные свойства	В соответствии с требованиями конструкторской документации и/или нормативными документами на изделие

Таблица 11 — Родиевое покрытие

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет покрытия светло-серый с голубым оттенком
Толщина	В соответствии с требованиями конструкторской документации
Функциональные свойства	В соответствии с требованиями конструкторской документации и/или нормативными документами на изделие

Таблица 12 — Химическое окисное покрытие на стали и чугуне

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет покрытия Хим.Окс (в том числе после пропитки маслом) на деталях из углеродистых и низколегированных сталей черный с синим оттенком. На деталях, полученных методом литья, допускается черный цвет покрытия с серым или коричневым оттенками.

Окончание таблицы 12

Наименование показателя	Требования к показателю
	Цвет покрытия на деталях из высоколегированных сталей от темно-серого до темно-коричневого с вишневым оттенком. Цвет покрытия на деталях из чугуна и сталей, легированных кремнием, от светло-желтого до темно-коричневого. Цвет покрытия на деталях из высокоуглеродистых инструментальных сталей черный с серым оттенком. Допускается неоднотонность цвета и оттенка на деталях, прошедших местную закалку, сварку, цементацию, наклеп и другую механическую обработку; красный оттенок покрытий на мелких профилированных деталях и между витками пружин с малым шагом, светло-серый — на острых кромках деталей
Толщина	Не нормируется
Защитные свойства	На покрытии Хим.Окс после испытаний в течение установленного времени не должно быть пятен контактно выделившейся меди. На покрытии Хим.Окс.прм после испытаний не должно быть очагов коррозии, за исключением острых кромок и торцов пружин, на которых допускается не более трех точек коррозии на 1 $см^2$ площади поверхности и на 1 см длины кромки
Примечание — Обозначения по ГОСТ 9.306.	

Таблица 13 — Покрытие, получаемое способом химического пассивирования на коррозионно-стойких сталях

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет покрытия Хим.Пас. должен соответствовать цвету обрабатываемого металла. Не являются браковочными следующие признаки: - радужные оттенки, в зависимости от марки стали, в том числе в местах сварки, сгиба; - незначительное потемнение; - следы механической доводки; - черные включения в виде отдельных мелких точек
Толщина	Не нормируется
Примечание — Обозначение по ГОСТ 9.306.	

Таблица 14 — Химическое окисное и анодно-окисное покрытия на меди и ее сплавах

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет покрытия Хим.Окс и Ан.Окс от темно-красного с коричневым оттенком до черного с синим оттенком. Для этого покрытия не являются браковочными следующие признаки: - следы механической доводки поверхности основного металла; - частичное отсутствие покрытия на острых кромках; - потемнение между витками пружин с малым шагом. Цвет покрытия Хим.Пас должен соответствовать цвету основного металла. Для этого покрытия не являются браковочными следующие признаки: - радужные оттенки;

Окончание таблицы 14

Наименование показателя	Требования к показателю
	- потемнение покрытия между витками пружин с малым шагом; - неоднотонность лаковой пленки по цвету и потеки лака после лакирования, не мешающие сборке и не влияющие на работоспособность изделия
Толщина	Не нормируется
Защитные свойства	При испытании по ГОСТ 9.916—2023 (подраздел 6.13) на покрытии Хим.Пас не должно наблюдаться изменение цвета капли до голубого до истечения установленного времени
Примечание — Обозначения по ГОСТ 9.306.	

Таблица 15 — Химическое окисное покрытие на алюминии и его сплавах

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет покрытия Хим.Окс от серо-голубого до темно-голубого или от салатно-голубого до зеленого или желтого; на сплавах марок Д1, Д16, ВАД1 (Д24, (1191)) по ГОСТ 4784 зеленовато-голубой с радужными оттенками или без них; на литейных сплавах — серо-голубой с черными и коричневыми разводами. Цвет покрытия Хим.Пас соответствует цвету основного металла. Цвет покрытия Хим.Окс.э от бесцветного до светло-голубого или светло-желтого; от золотисто-желтого до коричневого с радужными оттенками на деформируемых сплавах; серый с желтыми и коричневыми разводами на литейных сплавах. Не являются браковочными следующие признаки: - темные и светлые полосы в направлении прокатки (основной деформации), местах пайки и сварки; - потемнение на деталях, паяных высокотемпературной пайкой; - отдельные пятна от хромовых солей вокруг отверстий, в местах контакта деталей с приспособлением, местах сопряжения неразъемных сборочных единиц, вокруг пор и мест включений, допускаемых нормативной документацией на литье; выявление структуры основного металла
Толщина	Не нормируется
Функциональные свойства	В соответствии с требованиями конструкторской документации и/или нормативными документами на изделие
Примечание — Обозначения по ГОСТ 9.306.	

Таблица 16 — Анодно-окисное покрытие на алюминии и его сплавах

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет покрытия Ан.Окс от светло-серого до темно-серого, на деталях из литейных сплавов от светло-серого до темно коричневого. Оттенок не нормируется. Цвет окрашенного покрытия должен соответствовать цвету образца. Оттенок не нормируется. На многокомпонентных и литейных сплавах возможны блики различных тонов. Цвет покрытия Ан.Окс.хром от молочного до серого, возможны радужные оттенки. Цвет покрытия Ан.Окс.нхр от светло-зеленого до желто-зеленого, на многокомпонентных и литейных сплавах от серого до темно-серого. Оттенок не нормируется. Для покрытия Ан.Окс.нхр не являются браковочными следующие признаки:

Окончание таблицы 16

Наименование показателя	Требования к показателю
	- темные точки и пятна как результат выявления неоднородности структуры основного металла; - темные и светлые полосы в направлении прокатки (основной деформации), местах сварки, притирки, наклепа, местах отсутствия плакировочного слоя; - желтые пятна от хромовых солей вокруг отверстий, в местах контакта детали с приспособлением, в местах сопряжения неразъемных сборочных единиц, вокруг пор и мест включений, допускаемых нормативной документацией на литье. Цвет покрытия Ан.Окс.тв от светло-серого до черного, допускаются желто-зеленые оттенки. Цвет покрытия Ан.Окс.эиз от светло-желтого до темно-коричневого или от светло-серого до темно-серого. Цвет покрытия Ан.Окс.тв и Ан.Окс.эиз после наполнения хроматами от желто-зеленого до коричнево-черного. Не является браковочным признаком на покрытии Ан.Окс.эиз наличие микротрещин, если они не влияют на функциональные свойства. Цвет покрытия Ан.Окс.эмт от светло-серого до темно-серого, в зависимости от применяемого сплава, эмалевидное. Оттенок не нормируется. Цвет окрашенного покрытия должен соответствовать цвету образца. Цвет покрытия Аноцвет светло-коричневый, серо-голубой, сине-черный, золотистый, золотисто-бронзовый, бронзовый, серо-коричневый. Допускается более светлый тон на внутренних поверхностях деталей
Толщина	В соответствии с требованиями конструкторской документации
Качество наполнения покрытия	После испытаний потеря массы образца не должна превышать 20 мг/дм^2 для изделий, предназначенных для эксплуатации в открытой атмосфере, и 30 мг/дм^2 для изделий, предназначенных для эксплуатации в закрытом помещении. После испытаний покрытие не должно окрашиваться или может окрашиваться незначительно
Полнота промывки	Удельная электропроводность воды после промывки покрытия Ан. Окс. эиз не должна превышать трехкратной величины ее исходного значения
Защитные свойства	При испытании по ГОСТ 9.916—2023 (подраздел 6.13) не должно наблюдаться изменение цвета капли испытательного раствора до истечения установленного времени
Функциональные свойства	В соответствии с требованиями конструкторской документации и/или нормативными документами на изделие
Примечание — Обозначения по ГОСТ 9.306.	

Таблица 17 — Анодно-окисное покрытие на титановых сплавах

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет покрытия Аноцвет от голубого до синего, розового, зеленого, желтого. Оттенок не нормируют. Не являются браковочным признаком следы механической доводки поверхности основного металла.

Окончание таблицы 17

Наименование показателя	Требования к показателю
	Цвет покрытия Ан.Окс зависит от толщины покрытия и системы легирования титанового сплава. Цвет варьируется от темно-серого, почти черного, для тонких (1—2 мкм) покрытий до светло-серого для толстых (8—10 мкм) покрытий или сплавов, легированных алюминием. Легирование сплава элементами, образующими окрашенные оксиды, например, ванадием, железом, марганцем) приводит к окрашиванию покрытия в цвет соответствующего оксида (желтый, коричневый, черный и их оттенки)
Толщина	Для покрытия Аноцвет толщина не нормируется. Для покрытия Ан.Окс. толщина нормируется в зависимости от назначения покрытия и составляет 2—3 мкм для покрытий, предназначенных для защиты сопряженных металлов и сплавов от контактной коррозии, и 8—10 мкм для дополнительного увеличения износостойкости и защиты от схватывания резьбовых соединений
Функциональные свойства	В соответствии с требованиями конструкторской документации и/или нормативными документами на изделие. Не применяют в качестве подготовки титановых сплавов к нанесению лакокрасочных материалов, клеев, герметиков и других полимерных материалов
Примечание — Обозначения по ГОСТ 9.306.	

Таблица 18 — Химическое окисное и анодно-окисное покрытия на магнии и магниевых сплавах

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет покрытия Хим.Окс от соломенно-желтого до темно-коричневого или черного. Цвет покрытия Хим.Фос от светло-серого до темно-серого. Цвет покрытия Аноцвет желтый, зеленый или серо-черный. Оттенок не нормируется. Не являются браковочными следующие признаки: - цвета побежалости; - пятна, образующиеся при повторном оксидировании; - точечные участки металла без покрытия вокруг пор; - серые пятна с мажущимся налетом на сплаве МЛ5 (см. ГОСТ 2856); - черные пятна на механически обработанных поверхностях, являющиеся следствием местного разогрева металла при механической обработке
Толщина	Толщина покрытия Хим.Окс не нормируется, Ан.Окс — в соответствии с требованиями конструкторской документации
Примечание — Обозначения по ГОСТ 9.306.	

Таблица 19 — Фосфатное покрытие на стали и чугуне

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет покрытия от светло-серого до черного, после пропитки маслом, эмульсией или после гидрофобизирования от темно-серого до черного. Не являются браковочными следующие признаки: - неоднородность размеров кристаллов на участках местной закалки, сварки, наклепа, различной шероховатости поверхности на обезуглероженных участках; - белый налет, удаляемый протиркой;

Окончание таблицы 19

Наименование показателя	Требования к показателю
	- налет фосфатного шлама на нерабочих поверхностях; - следы медного электрода на деталях, сваренных точечной или роликовой сваркой; - пятна, разводы и натеки после протирки эмульсией, лаком или после гидрофобизирования, не мешающие сборке и не влияющие на работоспособность изделия; - желтые пятна от хромовых солей вокруг отверстий, мест контакта детали с приспособлением и местах сопряжения сборочных единиц, пятна вокруг пор и мест включения, допускаемых нормативной документацией на литье
Масса покрытия на единицу площади поверхности	Масса покрытия на единицу площади поверхности до пропитки — не менее 5 г/м^2; на поверхности с шероховатостью *Ra* 1,25—0,63 мкм допустимо уменьшение массы покрытия на единицу площади поверхности в соответствии с требованиями нормативной документации. Масса покрытия на единицу площади поверхности до пропитки мыльной эмульсией в соответствии с требованиями нормативной документации. Масса покрытия на единицу площади поверхности до нанесения лакокрасочного покрытия в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402—2004 (таблица 13)
Структура	Покрытие, предназначенное под лакокрасочное покрытие, должно иметь микрокристаллическую структуру
Защитные свойства	При испытаниях по ГОСТ 9.916—2023 (подраздел 6.13) не должен изменяться цвет капли в течение установленного времени или после испытания на покрытии не должно быть очагов коррозии, за исключением острых кромок, мест сопряжения неразъемных сборочных единиц, где допустимо не более трех точечных очагов коррозии на 1 см^2 площади поверхности и на 1 см длины кромки
Маслоемкость	Не менее 2,0 г/м^2
Полнота промывки	Удельная электропроводность воды после промывки покрытия, предназначенного под лакокрасочное покрытие, определяемая в соответствии с ГОСТ 9.916—2023 (раздел 12), не должна превышать исходную электропроводность воды более чем в три раза

Таблица 20 — Химическое окисное хроматное и фосфатное покрытия на цинковых сплавах

Наименование показателя	Требования к показателю
Внешний вид	Цвет покрытия Хим.Окс.хром зеленовато-желтый с радужными оттенками; при наличии в сплаве меди цвет покрытия серо-синий; цвет покрытия Хим.Фос от светло-серого до серого. Не являются браковочными следующие признаки: - матовая поверхность и ослабление интенсивности цвета хроматного покрытия на деталях после термообработки, гидропескоструйной очистки, галтования и травления; - более темный или более светлый оттенок хроматного покрытия в отверстиях и пазах, на внутренних поверхностях и на вогнутых участках деталей сложной конфигурации, на местах сопряжения неразъемных сборочных единиц, на острых кромках, углах, в местах контакта с приспособлением, между витками пружин с малым шагом; - матовые полосы около отверстий; - единичные механические повреждения хроматного покрытия не более 2 % общей площади
Толщина	Не нормируется
Примечание — Обозначения по ГОСТ 9.306.	

6 Требования к контролю качества основного металла и покрытий

6.1 Детали (изделия) подвергают верификации на соответствие требованиям ГОСТ 24297, нормативной документации на поставку и требованиям подраздела 4.2.

6.2 При наличии неудовлетворительных результатов верификации проводят повторный контроль на удвоенном количестве выборки из партии продукции.

6.3 При получении неудовлетворительных результатов повторного контроля хотя бы на одной детали всю партию продукции бракуют и возвращают изготовителю.

6.4 Перед нанесением покрытий от 2 % до 5 % деталей от партии продукции, но не менее трех деталей, а для деталей единичного производства — каждую деталь контролируют на соответствие 4.2.1, 4.2.2, 4.2.4—4.2.11.

6.5 При невозможности контроля качества покрытий на деталях, например, крупных и тяжелых, деталях единичного производства, допускается проводить контроль на образцах-свидетелях или гарантировать качество покрытия правильностью выполнения технологического процесса, подтвержденной записью в журнале контроля технологического процесса.

6.6 Образцы-свидетели должны изготавливаться из материала деталей, иметь ту же шероховатость поверхности и покрытия, нанесенные по той же технологии, по которой нанесены покрытия на деталях.

6.7 Форма и размеры образцов-свидетелей разрабатывают предприятия и согласовывают в установленном порядке.

6.8 Одни и те же образцы-свидетели и детали могут использоваться для различных контрольных испытаний.

6.9 Детали, на которых проводился контроль покрытия разрушающими методами, а также детали, покрытия которых не соответствуют требованиям настоящего стандарта, разрешается предъявлять к приемке после повторного нанесения покрытия.

6.10 Контроль внешнего вида покрытий проводят на 100 % деталей. Методы статистического контроля допускается применять по ГОСТ ISO 2859-1, ГОСТ 18321.

Контроль внешнего вида покрытия на деталях, покрываемых насыпью и в автоматических линиях, допускается проводить на выборке 2 % деталей от каждой партии продукции.

6.11 Контроль толщины покрытия проводят до его дополнительной обработки, за исключением крацевания, полирования, шлифования, хроматирования и фосфатирования.

6.12 Контроль толщины никелевого покрытия, в том числе полученного химическим способом, проводят до термической обработки.

6.13 Для контроля толщины покрытия, прочности сцепления и других показателей качества от каждой партии продукции отбирают от 0,1 % до 1,0 % деталей, но не менее трех деталей.

6.14 В технически обоснованных случаях, например, для изделий мелкосерийного изготовления или изделий с покрытиями драгоценными и редкими металлами и их сплавами, допускается устанавливать выборку менее 0,1 %, но не менее трех деталей.

6.15 Контроль толщины покрытия металлографическим методом допускается проводить на одной детали.

6.16 Контроль толщины покрытия на деталях, обрабатываемых в автоматических линиях, допускается проводить не реже одного раза в смену.

6.17 Прочность сцепления покрытий, подвергаемых термической обработке, оплавлению, крацеванию, шлифованию и полированию оценивают после проведения этих операций.

6.18 Контроль химического состава покрытий сплавами проводят не реже двух раз в неделю, а также после корректировки электролита.

6.19 Содержание фосфора в химическом никелевом покрытии и серы в защитно-декоративном никелевом покрытии допускается не контролировать, а гарантировать правильностью выполнения технологического процесса.

6.20 Контроль защитных свойств покрытий, полученных способами Хим.Пас, Ан.Окс и Хим.Окс на меди и ее сплавах, предназначенных для эксплуатации в условиях 1 по ГОСТ 15150, а также указанных покрытий, дополнительно защищаемых лакокрасочным покрытием, не проводят.

6.21 Контроль защитных свойств покрытий Хим.Окс и Хим.Фос на стали и чугуне допускается проводить до или после их дополнительной обработки.

6.22 В нормативных документах и/или конструкторской документации устанавливают необходимость контроля следующих параметров:

- массы покрытия на единицу площади поверхности;
- маслоемкости;
- полноты промывки;
- пористости;
- качества наполнения покрытий;
- защитных свойств и структуры хроматных покрытий на цинковых и кадмиевых покрытиях;
- защитных свойств и структуры фосфатных покрытий на цинковых покрытиях.

6.23 При получении неудовлетворительных результатов по одному из показателей при выборочном контроле покрытий проводят повторный контроль на удвоенном количестве деталей в выборке.

6.24 При неудовлетворительных результатах при повторном контроле покрытий на одной детали всю партию продукции бракуют или, в случае несоответствия по внешнему виду, подвергают сплошному контролю.

6.25 Повторный контроль прочности сцепления покрытий не проводят. В случае получения неудовлетворительных результатов при выборочном контроле бракуют всю партию продукции.

6.26 Детали предъявляют к приемке партиями. За партию принимают детали, изготовленные за ограниченный период времени по единой технологической документации, внесенные в документ. Допускается предъявлять к приемке партию в объеме сменной выработки.

7 Требования безопасности

7.1 При проведении работ по подготовке образцов и оборудования к испытаниям и при проведении испытаний необходимо учитывать возможность действия следующих опасных производственных факторов на организм человека: воздействие растворов кислот и щелочей и паров органических растворителей, а также опасность поражения электрическим током.

7.2 Персонал должен быть ознакомлен со степенью токсичности применяемых веществ и с требованиями безопасности, установленными ГОСТ 12.1.007.

7.3 Уровни концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должны превышать предельно допустимых значений, установленных ГОСТ 12.1.005.

7.4 Вентиляция в помещении для проведения работ по подготовке поверхности изделий должна удовлетворять требованиям ГОСТ 12.4.021.

7.5 Помещения, предназначенные для проведения работ, должны удовлетворять требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и нормативными документами государства, принявшего настоящий стандарт[1)].

7.6 Помещения для проведения работ должны иметь аварийное освещение или переносные светильники с автономным питанием, средства пожаротушения, средства для оказания первой помощи пострадавшим.

7.7 При использовании органических растворителей обезжиривание и предварительную сушку следует выполнять в соответствии с правилами техники безопасности и гигиены труда с целью защиты от паров растворителя.

[1)] В Российской Федерации действуют СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Приложение А
(рекомендуемое)

Контроль прочности сцепления покрытий методом нагрева

Метод применяют для покрытий на любых деталях, кроме имеющих паяные соединения, выполненные низкотемпературными припоями.

При проведении контроля деталь (образец) с покрытием нагревают до температуры, указанной в таблице А.1, выдерживают при данной температуре в течение 1 ч и охлаждают на воздухе.

После процедуры охлаждения на поверхности детали (образца) не должно быть вздутий или отслаиваний покрытия.

Примечание — При контроле многослойных покрытий температуру нагрева выбирают с учетом температуры нагрева самого низкого слоя.

Таблица А.1 — Контроль прочности сцепления покрытий методом нагрева

Основной металл или металл подслоя	Температура нагрева деталей с покрытием, °С								
	медное	сплавы медь-олово, медь-цинк	цинковое, кадмиевое	хромовое, в том числе многослойное	никелевое, в том числе полученное химическим способом, сплав олово-никель	оловянное, свинцовое, сплавы олово-цинк, олово-свинец, олово-висмут	серебряное, сплав серебро-сурьма	золотое, сплавы на основе золота	палладиевое, родиевое, сплав палладий-никель
	Предельное отклонение ±10 °С								
Сталь, чугун	300	200	190	300	300	150	200	200	—
Алюминий и его сплавы	—	—	190	200	200	150	200	—	—
Медь и ее сплавы	—	—	190	250	250	150	200	200	200
Цинк и его сплавы	—	140	—	140	140	—	—	—	—
Титан и его сплавы	—	—	—	210	210	150	200	—	—
Никель	—	—	190	250	250	150	200	200	200
Серебро	—	—	—	—	—	—	—	—	200
Примечание — Метод не следует применять для деталей из термоупрочняемых алюминиевых сплавов.									

Библиография

[1] ISO 9587:2007 Metallic and other inorganic coatings — Pretreatment of iron or steel to reduce the risk of hydrogen embrittlement (Покрытия металлические и другие неорганические покрытия. Предварительная обработка железа или стали для снижения риска водородного охрупчивания)

УДК 621.793.795:006.354 МКС 25.220

Ключевые слова: покрытия, металлические и неметаллические неорганические покрытия, электрохимический, химический и горячий (олово и его сплавы) способы получения покрытий, шероховатость поверхности, требования к контролю качества основного металла и покрытий

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 16.07.2025. Подписано в печать 28.07.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,77.

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