

ОСТ5 Р.9048-96

С Т А Н Д А Р Т О Т Р А С Л И

ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ
ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

П р е д и с л о в и е

1 РАЗРАБОТАН Центральным научно-исследовательским институтом технологии судостроения (ЦНИИТС)

2 ВНЕСЕН Центральным научно-исследовательским институтом "Лот" (ЦНИИ "Лот")

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Распоряжением технического комитета по стандартизации в судостроительной отрасли промышленности (ТК 5) от 09.04.97 № ТК5-9048-2

4 ВЗАМЕН ОСТБ Р.9048-85

5 СОГЛАСОВАН Департаментом морского транспорта, Департаментом речного транспорта, Комитетом РФ по рыболовству

6 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ЦНИИ "Лот"

09.04.97 за № ЦР 0813

© ЦНИИ "Лот", 1997

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ТК 5 (ЦНИИ "Лот").

С о д е р ж а н и е

1 Область применения.....	I
2 Нормативные ссылки.....	2
3 Технические требования.....	4
3.1 Требования к выбору вида и толщины покрытия.....	4
3.2 Требования к поверхности основного металла деталей перед получением покрытия.....	II
3.3 Требования к покрытиям.....	14
4 Упаковка, транспортирование и хранение.....	44
Приложение А Допустимость контактов металлов и покрытий в зависимости от условий эксплуатации.....	45
Приложение Б Ряд металлов, сплавов и покрытий в порядке повышения их электродного (стационарного) потенциала E_n в морской воде.....	49
Приложение В Основные характеристики металлических и неметаллических неорганических покрытий.....	5I
Приложение Г Примерные сроки службы защитных и защитно-декоративных покрытий.....	62
Приложение Д Перечень применяемых материалов.....	69
Приложение Е Библиография.....	70

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

Технические требования

Дата введения 1997-07-01

I Область применения

Настоящий стандарт распространяется на металлические и неметаллические неорганические покрытия (далее - покрытия), предназначенные для защиты от коррозии, обеспечения специальных требований и декоративной отделки поверхностей деталей, применяемых в судокорпусостроении и судовом машиностроении при постройке и ремонте кораблей, судов и плавсредств с неограниченным районом плавания.

Стандарт не распространяется на покрытия внутренних поверхностей трубопроводов, деталей осветительной и сигнальной аппаратуры.

Стандарт устанавливает основные требования к выбору видов и толщины покрытий, наносимых химическим и электрохимическим способами на детали из стали, меди и медных сплавов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.005-72	ЕСЗКС. Металлы, сплавы, металлические и неметаллические неорганические покрытия. Допустимые и недопустимые контакты с металлами и неметаллами.
ГОСТ 9.014-78	ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.
ГОСТ 9.301-86	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования.
ГОСТ 9.302-88	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля.
ГОСТ 9.303-84	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору.
ГОСТ 9.305-84	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Операции технологических процессов получения покрытий.
ГОСТ 9.306-85	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения.
ГОСТ 2712-75	Смазка АМС. Технические условия.
ГОСТ 2789-73	Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.
ГОСТ 4608-81	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Посадки с натягом.
ГОСТ 9109-81	Грунтовка ФЛ-03К и ФЛ-03Ж. Технические условия.

ГОСТ 10834-76	Жидкость гидрофобизирующая I36-4I. Технические условия.
ГОСТ 10877-76	Масло консервационное К-17. Технические требования.
ГОСТ 12707-77	Грунтовки фосфатирующие. Технические условия.
ГОСТ 14068-79	Паста ВНИИ НИ-232. Технические условия.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических изделий. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 16093-81	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором.
ОСТ 5.9258-95	ВЗЗКС. Покрытия лакокрасочные. Системы окрашивания судов.
ОСТ 5.9646-85	Арматура судовая. Консервация и расконсервация. Типовые технологические процессы.
РД 5.9145-82	Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Типовые технологические процессы.
РД 5 Р.9315-93	ВЗЗКС. Покрытия лакокрасочные изделий судового машиностроения. Системы покрытий, область применения, свойства.

РДБ Р.9583-89	Механизмы и оборудование судовые. Типовые технологические процессы консервации и расконсервации.
ТУ 38-101427-76	Смазка ИГ-216А, ИГ-216Б.

3 Технические требования

3.1 Требования к выбору вида и толщины покрытия

3.1.1 При выборе вида и толщины покрытий следует учитывать:

- назначение детали;
- назначение покрытия по ГОСТ 9.303;
- условия эксплуатации детали с покрытиями по ГОСТ 15150;
- материал детали;
- свойства покрытия и его влияние на механические и другие характеристики материала детали;
- допустимость контакта металла и металлических и неметаллических неорганических покрытий по ГОСТ 9.005;
- экономическую целесообразность.

3.1.2 Покрытия должны обеспечивать защиту деталей в условиях эксплуатации, установленных ГОСТ 15150.

Группы условий эксплуатации металлических и неметаллических неорганических покрытий в зависимости от климатических исполнений и категории размещения изделий приведены в таблице I.

Таблица I - Условия эксплуатации металлических и неметаллических неорганических покрытий

Обозначение группы условий эксплуатации или по ГОСТ 15150	Условия эксплуатации изделий (вид климатического исполнения по ГОСТ 15150)	Ранее принятое обозначение группы условий эксплуатации	Примеры размещения изделий
2	OM4	С	<p>Помещения с полностью или частично кондиционированным воздухом.</p> <p>Закрытые отапливаемые или охлаждаемые и вентилируемые помещения (каюты, столовые, камбуз, кают-компания, машинное отделение и др.)</p>
6	OM2 OM3	Ж	<p>Помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических факторов (отсеки, трюмы, подсобные помещения, машинно-котельные отделения и др.)</p>
7-8	OM1 OM5	OЖ	<p>Открытый воздух с воздействием совокупности климатических факторов (палуба, открытые мостики). Помещения с повышенной влажностью, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенках или потолке.</p>

3.1.3 Выбор покрытий, предусмотренных настоящим стандартом, следует производить по таблицам:

- для типовых групп деталей - таблица 2;
- для резьбовых крепежных деталей - таблицы 3, 6;
- для нерезьбовых крепежных деталей - таблица 4;
- для пружин и пружинных блоков - таблица 5.

3.1.4 При выборе покрытий необходимо учитывать допустимость контакта металлов и покрытий. Данные по допустимости контакта металлов и покрытий в зависимости от условий эксплуатации приведены в приложении А (таблицы А.1, А.2, А.3).

При отсутствии данных о допустимости контакта для условий эксплуатации ОМБ (особо жесткие) следует учитывать значения электродных потенциалов контактируемых металлов (приложение Б). При этом разность потенциалов контактируемых металлов не должна превышать 0,15 В.

3.1.5 При необходимости сопряжения деталей, образующих недопустимые контакты пар металлов, контактирующие поверхности должны быть разделены изолирующими негигроскопичными материалами или уплотнительными составами, стойкими к морской воде, не вызывающими коррозию соприкасающихся с ними металлов, пластичными, способными обеспечивать заполнение зазоров.

Выбор изоляционных материалов следует производить в соответствии с нормативной документацией, действующей на предприятии.

3.1.6 При назначении покрытия на сложнопрофилированные детали в чертеже необходимо указывать участки поверхности, на которых толщина покрытия нормируется, и участки, на которых в соответствии с условиями эксплуатации, толщина покрытия не нормируется или покрытие может отсутствовать.

3.1.7 Детали, подлежащие нанесению покрытий, должны быть простой формы, так как наличие скрытых полостей, узких щелей и глубоких отверстий делает технически неосуществимым получение покрытий в этих местах.

3.1.8 На детали с несколькими различными резьбами допускается назначать защитное покрытие одной толщины, определяемой шагом и полем допуска наиболее мелкой резьбы. При этом необходимо проводить дополнительную защиту резьбовых деталей смазками или лакокрасочными материалами в зависимости от условий эксплуатации.

Вид дополнительной защиты следует устанавливать по нормативному документу на конкретное изделие в зависимости от условий эксплуатации.

3.1.9 При выборе покрытия следует учитывать, что в глухих гладких и резьбовых отверстиях и пазах диаметром (или шириной) до 14 мм и в сквозных гладких и резьбовых отверстиях и пазах диаметром (или шириной) до 6 мм толщина электрохимического покрытия на глубине более одного диаметра (или одной ширины) не нормируется или покрытие может отсутствовать.

Поверхность таких отверстий необходимо защищать от коррозии неметаллическими неорганическими покрытиями, полученными химическим способом, смазками или лакокрасочными покрытиями в зависимости от назначения детали и условий эксплуатации.

3.1.10 При назначении покрытий на детали с глухими и сквозными резьбовыми отверстиями диаметром до 3 мм следует делать указание "Допускается резьба без покрытий". Защиту таких отверстий от коррозии производить смазками или лакокрасочными материалами.

3.1.11 Допускается на одну деталь назначать:

- два вида покрытий, например, хромовое и цинковое, хромовое и окисное (допустимость по видам покрытий определяется условиями работы поверхности детали и ее конфигурацией);

- один вид покрытия различной толщины - для износостойкого хромового покрытия, например, резьба Х6.тв, остальная поверхность - Х45.тв.

3.1.12 При назначении хромового твердого или никелевого химического покрытия на детали с допусками по 6, 7, 9, II и I2 qualitетам необходимо учитывать собираемость.

3.1.13 Если допуск на изготовление детали меньше сумм удвоенной толщины покрытия и удвоенного технологического допуска на толщину покрытия, то собираемость деталей без предварительного занижения размеров под покрытие не обеспечивается. Собираемость будет обеспечена, если наибольший предельный размер вала занизить, а наименьший предельный размер отверстия завнсить на удвоенную толщину покрытия плюс удвоенный технологический допуск на толщину покрытия; Наименьший предельный размер вала занизить, а наибольший предельный размер отверстия завнсить на удвоенную толщину покрытия.

3.1.14 Если допуск на изготовление детали меньше удвоенного технологического допуска на толщину покрытия, то собираемость таких деталей даже после предварительного занижения не обеспечивается.

Собираемость будет обеспечена, если изготовить деталь по более высокому qualitету или нанести покрытие толщиной, меньшей, предусмотренной настоящим стандартом (ослабленная защита), или изготовить детали из коррозионностойких материалов без покрытия.

3.1.15 Сохранность посадок с полями допусков по 6, 7, 9, II и I2 qualitетам после хромирования будет обеспечена нанесением покрытия "в размер" или последующей механической обработкой покрытия.

3.1.16 Мягкие покрытия (цинк и др.), а также защитно-декоративные многослойные покрытия назначать на детали с допустимыми размерами, если после полного износа покрытия размеры деталей не выходят за пределы допуска и средняя толщина слоя в 3 раза меньше половины поля допуска на точность изготовления деталей.

3.1.17 На детали, имеющие поверхности с допусками по 6, 7, 8 qualitетам, а также на детали, имеющие посадочные поверхности, назначать мягкие покрытия толщиной от 3 до 6 мкм в том случае, когда по условиям собираемости нельзя нанести большую толщину, определяемую полем допуска.

3.1.18 Допускается применять хромовое твердое покрытие для восстановления размеров изношенных деталей машин и механизмов, износ которых не превышает 0,5 мм.

Учитывая технико-экономическую целесообразность, толщина хромового покрытия должна быть не более 0,5 мм.

3.1.19 Твердость металла деталей, подлежащих покрытию хромом твердым, должна быть не более 40 HRC (по шкале С).

3.1.20 Если во время работы смазка трущихся поверхностей деталей затруднена, а удельные нагрузки достаточно высоки (250-300 МПа), то следует применять покрытие пористым хромом.

3.1.21 При восстановлении размеров деталей из сталей с пределом прочности выше 1400 МПа перехромирование допускается производить два-три раза с обязательной термообработкой деталей

после снятия некачественного хромового покрытия, для остальных сталей количество перехромирований не ограничивается.

3.1.22 Для деталей, диаметр внутренних полостей которых менее 35 мм при глубине полости более одного диаметра, взамен твердого хромового покрытия следует назначать никелевое, получаемое химическим способом.

3.1.23 Под посадки с натягом цинковое покрытие следует назначать толщиной от 6 до 9 мкм.

3.1.24 Самонарезающие винты из стали после специальной термической обработки допускается применять без покрытия, но с обязательной пропиткой маслами.

3.1.25 Для крепежных деталей, имеющих резьбу с натягом по ГОСТ 4608, толщина покрытия устанавливается от 3 до 6 мкм независимо от шага и диаметра резьбы.

3.1.26 Толщину покрытия на крепежные детали с резьбовыми поверхностями следует назначать с учетом допустимой толщины для резьбовой части детали.

3.1.27 На детали, соединенные в сборочные единицы свинчиванием, покрытия следует наносить до сборки. После нанесения покрытий калибровка резьбы на детали не допускается.

3.1.28 Крепежные детали с резьбовыми поверхностями с защитными покрытиями в соединениях, подвергаемых в процессе эксплуатации неоднократной разборке, следует устанавливать на смазках.

3.1.29 Выступающие части крепежных деталей (головки болтов, винтов, заклепок, токовая поверхность гаек) с защитными покрытиями после сборки в узлы и по окончании монтажа на заказе должны быть окрашены по системе лакокрасочного покрытия конструкций, в которые они установлены.

3.1.30 Выбор лакокрасочного покрытия (ЛКП), применяемого в качестве дополнительной защиты металлических и неметаллических неорганических покрытий, следует производить по РД5 Р.9315, ОСТ5.9258, ОСТ5.9646.

3.1.31 Выбор рабоче-консервационных масел и защитных смазок производить по нормативной документации, действующей на предприятии, и РД5 Р.9583.

3.2 Требования к поверхности основного металла деталей перед получением покрытия

3.2.1 Поверхность деталей перед получением покрытия должна соответствовать требованиям ГОСТ9.301, при этом параметры шероховатости поверхности основного металла по ГОСТ 2789 должны быть не более:

- под защитные покрытия - Ra 10 (Rz 40) мкм;
- под защитно-декоративные покрытия - Ra 2,5 (Rz 10) мкм;
- под твердые покрытия - Ra 1,25 (Rz 6,3) мкм.

Числовые значения параметра шероховатости поверхности приведены в таблице 2.

3.2.2 Параметр шероховатости поверхности ремонтируемых деталей после окончательной механической обработки перед получением хромового покрытия на деталях, работающих в условиях трения - скольжения, должен быть не более Ra 0,20 мкм, а на деталях, работающих в условиях трения-качения, не более Ra 0,80 мкм.

3.2.3 Пустотелые детали (трубчатые трапы, стойки, поручни) должны иметь отверстие для стока электролита.

3.2.4 Емкости с труднодоступными внутренними поверхностями должны иметь одну съемную стенку.

3.2.5 Конфигурации и размеры деталей должны обеспечивать возможность механизации и автоматизации процессов получения покрытий.

3.2.6 Газовую и электродуговую сварку деталей необходимо производить до получения покрытий при условии соблюдения непрерывности и герметичности сварного или паяного шва по всему периметру, исключаящих затекание электролита в зазоры или поры.

На детали, изготовленные сваркой, нанесение специальных хромовых покрытий не допускается, за исключением деталей пресс-форм, параметр шероховатости поверхности которых должен быть не более Ra 1,6 мкм.

3.2.7 Перед нанесением покрытий острые углы и кромки деталей следует округлять или делать фаски для обеспечения прочного сцепления покрытия. Радиус округления должен составлять не менее 0,3 мм.

3.2.8 При ремонте деталей, размеры которых подлежат восстановлению нанесением твердого хромового покрытия, изношенные поверхности необходимо подвергать механической обработке с целью восстановления геометрической формы и заданных параметров шероховатости, указанных в 3.2.2.

3.2.9 На шлифованных и полированных поверхностях деталей, подлежащих хромированию, не допускается наличие глубоких рисок, забоин, вмятин, заусенцев.

3.2.10 Стальные детали с азотированным слоем от 0,3 до 0,6 мм допускается подвергать хромированию при условии механического удаления поверхностного слоя, обогащенного азотом

(до 0,05 мм).

3.2.11 Для цементированных деталей, подлежащих хромированию, поверхностная твердость цементированного слоя должна быть не выше HRC 50.

3.2.12 На поверхности деталей после термообработки (отжига, закалки, нормализации, отпуска, старения, а также термообработки, проводимой для улучшения адгезии последующих покрытий) не должно быть забоин, царапин, трещин, пузырей, коррозионных очагов, расслоений, короблений.

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

3.2.14 На поверхности деталей не допускаются:

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

3.2.15 Следует учитывать, что:

- значение параметра шероховатости поверхности Ra от 3,2 до 0,8 мкм не изменяется при толщине цинкового, оловянного покрытий и сплавов на их основе до 10 мкм; при толщине покрытий более 10 мкм параметр шероховатости уменьшается:

- при нанесении твердого хромового покрытия толщиной более 70 мкм на детали с параметром шероховатости поверхности Ra от 0,8 до 0,2 мкм значение параметра уменьшается;

- при нанесении защитно-декоративных покрытий значение параметра шероховатости сохраняется; в случае повышения значения параметра шероховатости оно должно быть восстановлено последующим полированием или глянцеванием;

- при нанесении окисного покрытия химическим способом на детали из стали значение параметра шероховатости не изменяется;

- при нанесении окисного фосфатного покрытия (фос.окс.) значение параметра шероховатости не изменяется, а при других видах фосфатного покрытия значение параметра шероховатости R_a от 50 до 3,2 мкм независимо от предварительной шероховатости поверхности детали.

3.3 Требования к покрытиям

3.3.1 В процессе производства и приемки к покрытиям предъявляются требования к внешнему виду и, при необходимости, специальным свойствам. По внешнему виду покрытия должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.301. Основные характеристики покрытий приведены в приложении В.

3.3.2 Для металлических покрытий устанавливаются требования к толщине, пористости и прочности сцепления и, в случае покрытий сплавами, к химическому составу, а для неметаллических неорганических покрытий - требования к защитным свойствам.

По химическому составу, защитным свойствам и пористости покрытия должны соответствовать требованиям, указанным в ГОСТ 9.301.

3.3.3 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;
- изменение интенсивности цвета или потемнение после нагрева с целью обезводороживания и проверки прочности сцепления, снятия изоляции и пропитки.

3.3.4 Детали со специальным хромовым покрытием (твердым, двухслойным, пористым) допускается механически обрабатывать с целью устранения эллипсности, конусности, излишней толщины, снижения параметра шероховатости и проверки на прочность сцепления.

3.3.5 При местном нанесении хромового покрытия на деталь допускается покрывать все остальные поверхности, если нет специальных указаний в конструкторской документации.

3.3.6 Механические повреждения защитных покрытий, образовавшиеся в процессе клепки, развальцовки, расточки, должны быть защищены лакокрасочными покрытиями.

3.3.7 Не допускается наносить покрытия на разъемные узлы в собранном виде.

3.3.8 На внутренние поверхности и на вогнутые участки деталей сложной конфигурации, места сопряжения неразъемных сборочных единиц, участки сварных швов, места контакта деталей с приспособлением, где толщина защитного электрохимического покрытия не соответствует указанной в чертеже или покрытие отсутствует, следует наносить:

- на цинковое покрытие - цинковое металлизационным методом или грунтованием;

- грунтование производится кистевым способом по схеме: ВЛ-02 (первый слой) и ФЛ-03Ж (второй слой).

3.3.9 На защитно-декоративных покрытиях трещины и раковины не допускаются.

3.3.10 При необходимости механической доработки деталей после покрытия (например, для сохранения исходной геометрии или шероховатости поверхности) допускается наносить покрытие толщиной, превышающей предусмотренную настоящим стандартом.

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

3.3.12 После нанесения цинкового покрытия на крепежные детали с твердостью НРС более 27, пружины и пружинные блоки необходимо производить операцию термической обработки по РД5.9145 с целью устранения водородной хрупкости основного металла.

3.3.13 Толщина покрытия в зазорах между витками пружин и местах соединений пружин в блок не нормируется. Допускается отсутствие покрытия между витками пружин растяжения с плотной навивкой.

3.3.14 Покрытие должно быть прочно сцепленным с основным металлом.

3.3.15 Для обеспечения прочности сцепления с основным металлом и твердости покрытия никеля химического детали необходимо подвергать последующей термообработке по РД5.9I45.

3.3.16 Технологические процессы получения покрытий, предусмотренные настоящим документом, следует выполнять по ГОСТ 9.305 и РД5.9I45.

3.3.17 Контроль качества основного металла и покрытий осуществлять методами, изложенными в ГОСТ9.302 с учетом требований к контролю ГОСТ9.301.

3.3.18 Примерные сроки службы покрытий приведены в приложении Г.

3.3.19 Перечень нормативной документации на материалы, предусмотренные в документе, приведен в приложении Д.

OCT5 P.9048-96

Таблица 2 - Покрытия металлические и неметаллические неорганические для типовых групп деталей

Назначение покрытия	Типовая группа деталей	Металлы детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия R a, мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Защитное	Детали, установленные в камбузах, провизионных ризоморозильных камерах и других помещениях, предназначенных для приготовления или хранения пищевых продуктов	Сталь углеродистая, низколегированная и маломагнитная	Не нормируется	Цинковое толщиной 18 мкм	Ц18	ОМ4	
				Цинковое с повышенными защитными свойствами толщиной 30 мкм	Цинс30 ¹	ОМ2 ОМ3 ОМ5	
	Цинковое толщиной 18 мкм, хромированное			Ц18.хр	ОМ4		
	Цинковое с повышенными защитными свойствами толщиной 18 мкм, хромированное			Цинс18.хр	ОМ2 ОМ3		
	Цинковое с повышенными защитными свойствами толщиной 18 мкм, фосфатированное и пропитанное медью			Цинс18.фос.пр ^{2,3}			
	Цинковое толщиной 18 мкм, фосфатированное с последующим нанесением лакокрасочного покрытия			Ц18.фос/лкп ⁴	ОМ2 ОМ3 ОМ1 ОМ5		
	Детали простой формы, дельные вещи, скобяные изделия. Тела вращения (оси, втулки), плоскостные детали и сборочные единицы (цепочки соединительные, корзины для шлангов, кронштейны огнетушителей, талрепы, накопечники, пружки, серьги, вилпелля, решетки, траверсы, коминг-ом, кожухи сильноточного и слаботочного оборудования, детали, изготовленные из прутков, листов, полос и лент (окобы, хомуты, угольники, рычаги, крючки)						Для деталей не подлежащих нанесению лакокрасочного покрытия

Продолжение таблицы 2

Назначение покрытия	Типовая группа деталей	Металл детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия, R a, мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 16150	Дополнительные указания
Защитное	Крупногабаритные изделия наружных палуб и рубцевых промловых судов, детали воздушников цистерн запасной питьевой воды, детали посудомоечных помещений	Сталь углеродистая, низколегированная и маломанганная	Не нормируется	Цинковое толщиной 18 мкм, фосфатированное с последующим нанесением лакокрасочного покрытия	ЦПВ.фос/лжп	ОМ2 ОМ3 ОМ1 ОМ5	-
	Детали палубных механизмов и грузовых устройств (коуши, блоки талевые, патроны тросовые, кантфош-блжки и др.)			Цинковое с повышенными защитными свойствами толщиной 30 мкм, фосфатированное и пропитанное маслом	Цпзс30.фос.прм	ОМ1 ОМ5	Для деталей, не подлежащих нанесению лакокрасочного покрытия. Допускается назначать кадмиевое покрытие по охемам Кд30, фос.прм Кд30.хр
	Детали системы гидравлики. Швартовочные устройства (штырь, стержень, ось, валик, кольцо, шток, ушко). Детали рыбообрабатывающего оборудования			Цинковое с повышенными защитными свойствами толщиной 30 мкм, хромированное	Цпзс.30.хр		
	Детали электроконтактные, требующие защиты от коррозии при сохранении электропроводности (плошки перемички, стойки, планки и др.)			Сталь углеродистая низколегированная, медь и медные сплавы	Покрытие сплавом цинк-кобальт с массовой долей кобальта 0,2 % толщиной 30 мкм, хромированное	Ц-Ко (0,2)30.хр	
			Оловянное толщиной 9 мкм: с подслоем никеля толщиной 18 мкм	ПТВ.09	ОМ2 ОМ3	Назначать для токопроводящих деталей в узлах заземления	

Продолжение таблицы 2

Назначение покрытия	Типовая группа деталей	Металл детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия: R_a , мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Защитное	Детали электроконтактные, требующие защиты от коррозии при сохранении электропроводимости (плоские перемычки, стойки, планки и др.)	Сталь углеродистая, низколегированная, медь и медные сплавы	Не нормируется	Покрытие сплавом олово-свинец с мажорной долей олова 40 % толщиной 36 мкм с подслоем никеля толщиной 3 мкм и меди толщиной 15 мкм	ИЗ.М15.0-С(40)36	ОМ1 ОМ5	Допускается назначать схему Кд3С в ОМ2, ОМ3 и схему Кд4В в условиях ОМ1, ОМ5
	Детали для судов на подводных крыльях и с динамическим принципом поддержания	Сталь прочная и высокопрочная	От 1,6 до 0,2	Цинковое толщиной 6 мкм, хромированное	ЦБ.хр	ОМ2 ОМ3	Для деталей с посадками 6, 7, 9 квалитетам
				Цинковое толщиной 6 мкм, фосфатированное в растворе, содержащем азотнокислый барий с последующим нанесением лакокрасочного покрытия	ЦБ.фос.окс./лж	ОМ1 ОМ5	
			От 1,6 до 0,8	Химическое фосфатное, полученное из раствора, содержащего азотнокислый барий, гидрофобизированное	Хим.фос.окс.гфд	ОМ4	Допускается с промасливанием

Назначение покрытия	Типовая группа деталей	Металл детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия, Ra, мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Защитное	Детали для судов на подводных крыльях и в динамическом принципе поддержания	Сталь прочная и высокопрочная	От 1,6 до 0,8	Химическое фосфатное, полученное из раствора, содержащего азотнокислый барий, с последующим нанесением лакокрасочного покрытия	Хим.Фос.окс./лкл	ОМ2 ОМ3	-
	Детали сложной конфигурации с глубокими и глухими отверстиями (судовая арматура, корпус, гвезды, втулки и др.)	Сталь углеродистая, никелегированная и коррозионно-стойкая	Не нормируется	Химическое никелевое толщиной 45 мкм	Хим.Н45	ОМ2 ОМ3	Для деталей сложной конфигурации, на которых невозможно получить покрытие катодным восстановлением
				Химическое никелевое толщиной 60 мкм	Хим.Н60	ОМ1 ОМ5	
Детали электроклапанов и электромашии, труб вентиляционных, барабаны для кранов и лебедок, газотлоды, гребенки, дроссельные заслонки, жалюзи водонепроницаемые, дверные полотна, комингсы, колуки, окобы, стаканы переборочные, стобки, стеллажи, стрингеры, сходни, тенговые устройства, трапы и др.	Сталь углеродистая, никелегированная	Не нормируется	Химическое фосфатное с промасливанием	Хим.Фос.прм	ОМ4	Для крупногабаритных деталей сложной конфигурации, на которых невозможно получить покрытие катодным восстановлением	
			Химическое фосфатное с последующим нанесением лакокрасочного покрытия	Хим.Фос./лкл	ОМ4 ОМ2 ОМ3 ОМ1 ОМ5		

Продолжение таблицы 2

Назначение покрытия	Типовая группа деталей	Металл детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия R a, мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Защитное	Детали общего назначения (шестерни, зубчатые колеса, опоры, оверги, траверсы и др.). Детали судовой арматуры (ниппели, гайки накидные, проходники, переходники, крышки, шайбы, гройники)	Сталь коррозионно-стойкая	От 0,8 до 0,2	Покрытие, полученное способом химического паспассивирования, промазленное	Хим.Пас.при	OM4 OM2 OM3	Допускается при условии периодического возобновления на поверхности покрытия смазки
	Детали, работающие в масляных системах, слесарный инструмент (ключи, резцы и др.)	Сталь углеродистая и низколегированная	От 1,6 до 0,2	Химическое окисное с промазыванием	Хим.Окс.при	OM4	-
Защитно-декоративное	Детали декоративного оформления помещений, дельные вещи, отличительные планки, отрезки, маховики, держатели, лашки, ручки, вентиляционные и ограничительные решетки, детали перегородочной системы, скобяные изделия, мебельная фурнитура и др.	Сталь углеродистая и низколегированная	От 1,6 до 0,2 для блестящего покрытия, для матового не нормируется	Хромовое толщиной 1 мкм и менее, блестящее с подслоем никели толщиной 3 мкм, меди толщиной 21 мкм и никель блестящего толщиной 15 мкм	НЗ.М21.Н015Х ⁵	OM4	
				Хромовое толщиной 1 мкм, блестящее, полученное из электродитов с саморегулирующимися добавками, с подслоем никеля толщиной 3 мкм, меди толщиной 15 мкм и никель толщиной 9 мкм	НЗ.М15.Н9.Х ⁶		

Продолжение таблицы 2

Назначение покрытия	Типовая группа деталей	Металлы детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия, R a, мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Защитно-декоративное	Детали декоративного оформления помещений, дельные вещи, отличительные планки, стрелки, маховики, держатели, лапки, ручки, вентиляционные и ограничительные решетки, детали переговорной системы, скобяные изделия, мебельная фурнитура и др.	Сталь углеродистая и низколегированная	От 1,6 до 0,2 для блестящего покрытия, для матового не нормируется	Хромовое толщиной 1 мкм, блестящее, полученное из электролитов с саморегулирующимися добавками, с подслоем никеля толщиной 3 мкм, меди толщиной 15 мкм и никеля толщиной 9 мкм	ИЗ.МТ5.Н9.Х ⁶	СМ4	
				Хромовое толщиной 1 мкм, блестящее, полученное из электролитов с саморегулирующимися добавками, с подслоем блестящего никеля толщиной 24 мкм	ИЗ24.Х ⁶		

Продолжение таблицы 2

Назначение покрытия	Типовая группа деталей	Металл детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия R a, мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания	
Защитно-декоративное	Детали декоративного оформления помещений, дельные вещи, отличительные планки, стрелки, маховики, держатели, лапки, ручки, вентиляционные и ограничительные решетки, детали переговорной системы, скобяные изделия, мебельная фурнитура и др.	Сталь углеродистая и низколегированная	От 1,6 до 0,2 для блестящего покрытия, для матового не нормируется	Хромовое толщиной 1 мкм и менее, обычное с подслоем никеля толщиной 3 мкм, меди толщиной 21 мкм и никеля толщиной 15 мкм	НЗ.М2Г.Н15.Х	ОМ4		
				Цинковое толщиной 18 мкм, блестящее, хромированное	Ц618.хр			
				Хромовое толщиной 1 мкм, блестящее, получаемое из электролитов с саморегулирующимися добавками, с подслоем никеля 3 мкм, меди толщиной 21 мкм и никеля толщиной 15 мкм	НЗ.М2Г.Н15.Х ⁶			ОМ2 ОМ3
				Покрытие сплавом цинк-кобальт с массовой долей кобальта 0,2 % толщиной 18 мкм, хромированное	Ц-Ко(0,2)18.хр			ОМ4 ОМ2 ОМ3

Продолжение таблицы 2

Назначение детали	Типовая группа деталей	Металл детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия, R a, мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Защитно-декоративное	Детали декоративного оформления помещений, дельные вещи, отличительные планки, стрелки, маховики, держатели, лапки, ручки, вентиляционные и ограничительные решетки, детали переговорной системы, оконные изделия, мебельная фурнитура и др.	Сталь углеродистая и низколегированная	1,6 до 0,2 для блестящего покрытия, для матового не нормируется	Покрытие сплавом цинк-кобальт с массовой долей кобальта 0,2 % толщиной 30 мкм, хроматированное	Ц-Ко(0,2)30.хр	ОМ5	
		Медь и медные сплавы		Хромовое толщиной 1 мкм и менее, блестящее и обычное с подслоем никели толщиной 24 мкм, блестящее и матовое	Н624.Х6 Н24.Х	ОМ2 ОМ3 ОМ1 ОМ5	
				Хромовое толщиной 1 мкм, блестящее, получаемое из электролитов с саморегулирующейся добавкой, с подслоем никели толщиной 16 мкм	Н16.Х6 ⁶		
Износостойкое	Шейки колесчатых валов, соединительные кольца, валики в шарнирах, штоки, наконечники, цилиндры, шейки различных валов и осей, шпиндели, втулки, цапфы и др.	Сталь углеродистая, низколегированная, коррозионно-стойкая и маломанганитная	От 0,8 до 0,2	Хромовое твердое толщиной 9 мкм	Х9.тв	ОМ2 ОМ3	Для повышения износостойкости деталей, работающих на трение в условиях недостаточной смазки. Назначается: Х9.тв при давлении до 0,5 МПа;
				Хромовое твердое толщиной 21 мкм	Х21.тв		
				Хромовое твердое толщиной 100 мкм	Х100.тв		

Продолжение таблицы 2

Назначение покрытия	Типовая группа деталей	Металл детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия, R a, мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Износостойкое							X.21.гв при давлении 5 МПа и X100.гв при давлении 20 МПа; промежуточные значения толщины хромового покрытия в зависимости от давления определяются интерполяцией
	Вал, шток заборотный, корпус сальников Детали насосов судовой арматуры	Сталь коррозионно-стойкая	От 0,8 до 0,2	Хромовое твердое толщиной 45 мкм, гидрофобизированное	X45.гв.гф ⁸	OM1 OM5	-
		Сталь коррозионно-стойкая и маломagneитная		Хромовое твердое толщиной 6 мкм	X6.гв		OM4 OM3 OM2
	Поршневые кольца, пальцы, втулки цилиндров, кулион, золотники, штоки, цилиндры, шейки коленчатых валов	Сталь углеродистая, низколегированная и коррозионно-стойкая		Хромовое твердое 6 мкм, гидрофобизированное	X6.гв.гф ⁸	OM2 OM3	Для повышения износостойкости трущихся поверхностей, работающих в условиях недостаточной смазки. Толщину покрытия в зави-
				Хромовое пористое толщиной 70 мкм	Xп70		

Продолжение таблицы 2

Назначение покрытия	Типовая группа деталей	Металл детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия, R_a , мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Износостойкое							вместе с условиями работы и пар трения допускается увеличивать от 70 до 150 мкм
	Оси, втулки, фланцы, штоки, цилиндры, шейки коленчатых валов, шпиндели и др.	Сталь углеродистая низколегированная	От 0,8 до 0,2	Хромовое двухслойное: "молочное" толщиной 45 мкм, твердое толщиной 45 мкм	Хмол45.Х45.тв	ОМ1 ОМ5	Для повышения износостойкости деталей, работающих на трение с одновременной защитой от коррозии при давлении до 5,0 МПа, а при давлении от 5,0 до 20 МПа назначается Хмол45.Х70.тв
	Детали оснащения судовой аппаратуры	Сталь углеродистая и низколегированная		Хромовое двухслойное: "молочное" толщиной 24 мкм, твердое толщиной 45 мкм, гидрофобизированное	Хмол24.Х45.тв.тфм	ОМ1 ОМ5 ОМ2 ОМ3	Для деталей, работающих на трение при давлении до 800 МПа и температуре до 100 °С, без давления при температуре до 200 °С

Продолжение таблицы 2

Назначение покрытия	Типовая группа деталей	Металл детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия, Ra, мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Износостойкое	Детали насаждения судовой арматуры	Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая	От 0,8 до 0,2	Химическое никелевое толщиной 45 мкм	Хим.Н45	ОМ2 ОМ3	Для деталей с поступательным перемещением при отсутствии контактных нагрузок, работающих при температуре от 200 до 500 °С
		Сталь углеродистая и коррозионно-стойкая	От 1,25 до 0,2	Химическое никелевое толщиной 45 мкм, гидрофобизированное	Хим.Н45.гф	ОМ1 ОМ5	Для сложеннопрофилированных деталей, работающих на трение при давлении до 60 МПа и температуре до 100 °С; без давления при температуре до 200 °С
Для восстановления размеров деталей	Детали ремонта судовых механизмов, судовой арматуры	Медь и медные сплавы	От 6,3 до 0,4	Медное толщиной 300 мкм	М300	ОМ4 ОМ3	При восстановительном ремонте толщина покрытия должна быть не более 500 мкм

Продолжение таблицы 2

Назначение покрытия	Типовая группа деталей	Металл детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия, R_a , мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Защитное при цементации поверхности	Инструмент, детали механизмов и машин	Сталь углеродистая и низколегированная	От 3,2 до 0,8	Медное толщиной 21 мкм с подслоем никеля 3 мкм	НЗ.М21	ОМ4	Для придания притирочных свойств поверхности деталей и защиты от цементации на глубину от 0,3 до 0,5 мм
				Медное толщиной 30 мкм с подслоем никеля 3 мкм	НЗ.М30		Цементация на глубину от 0,6 до 1,3 мм
				Медное толщиной 42 мкм с подслоем никеля 3 мкм	НЗ.М42		Цементация на глубину от 1,3 до 1,8 мм
Для обеспечения связываемости	Детали подвески двигателя, детали газопхлопа системы управления	Сталь коррозийно-стойкая, низколегированная и углеродистая		Медное толщиной 9 мкм	МЭ		Для обеспечения уплотнений при пресовых посадках
				Цинковое толщиной 6 мкм	Ц6		
Защитное	Детали, предназначенные для частичной и полной опрессовки	Сталь углеродистая, низколегированная, медь и медные сплавы		Покрытие сплавом медь-цинк с массовой долей меди 55-80 % толщиной 3 мкм	М-Ц(60)3		Для обеспечения сцепления с резиной при запрессовке

Продолжение таблицы 2

Назначение покрытия	Типовая группа деталей	Металлы детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия, R_a , мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Защитное	Детали, требующие местной защиты от азотирования		От 6,3 до 1,6	Оловянное толщиной 9 мкм	С9	ОМ4	
	Оловянное толщиной 6 мкм с подслоем никеля толщиной 9 мкм			Н9.С6			
	Детали заземления аккумуляторных помещений. Изделия рефрижераторной системы, детали камбуза и провизионных камер. Детали электроконтактные			Оловянное толщиной 9 мкм с подслоем никеля толщиной 18 мкм	Н18.09	ОМ2 ОМ3	
Защитное под пайку	Детали, подлежащие пайке (контакты, лепестки, колпачки, собьшки, прокладки и др.)	Сталь углеродистая, низколегированная, медь и медные сплавы		Оловянное толщиной 3 мкм, оплавленное с подслоем никеля толщиной 9 мкм	Н9.С3.опл.	ОМ4 ОМ2 ОМ3	
		Сталь углеродистая и низколегированная		Покрытие сплавом оловянист с массовой долей олова 97-99 %, висмута - 1-3 % толщиной 9 мкм; с подслоем никеля толщиной 18 мкм	Н18.0-Вн (99)9	ОМ4	

Продолжение таблицы 2

Назначение покрытия	Типовая группа деталей	Металл детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия, R_a , мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Защитное под пайку	Кожухи трансформаторов, монтажные шины, выводы, наконечники, ободки, втулки, лепестки, колпачки и др.	Медь и медные сплавы	От 0,3 до 1,6	Покрытие сплавом олово-висмут с массовой долей олова 97-99 %, висмута - 1-3 % толщиной 12 мкм	0-Вн(99)12	OM2 OM3 OM5	Допускается, если образование не влияет на работоспособность изделия
				Покрытие сплавом олово-висмут с массовой долей олова 97-99 %, висмута - 1-3 % толщиной 21 мкм	0-Вн(99)21	Паяные узлы с покрытием необходимо дополнительно защищать лаком	
				Кожухи трансформаторов, монтажные шины, выводы, наконечники, ободки, втулки, лепестки, колпачки, в т.ч. МССАБ в аккумуляторных ямах	Покрытие сплавом олово-свинец с массовой долей олова 35-40 % толщиной 12 мкм		0-С(40)12
	Покрытие сплавом олово-свинец с массовой долей олова 35-40 % толщиной 12 мкм	0-С(40)21			OM2, OM3		
		0-С(40)36			OM1 OM5		
	Детали заземления (стойки, планки, перемычки)	Сталь углеродистая, низколегированная и маломагнитная		От 0,3 до 1,6	Покрытие сплавом олово-свинец с массовой долей олова 35-40 % толщиной 12(21,36) мкм с подслоем никеля толщиной 3 мкм и меди толщиной 6(9,15) мкм	НЗ.М5.0- -С(40)12	OM4
НЗ.М9.0- -С(40)21			OM2 OM3				
НЗ.М15.0- -С(40)36			OM1 OM5				

Окончание таблицы 2

Назначение покрытия	Типовая группа деталей	Металл детали	Параметр шероховатости поверхности до покрытия, R_a , мкм	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Защитное для электроизоляции	Детали общетехнического назначения	Сталь углеродистая, низколегированная и маломанганная	Не нормируется	Химическое фосфатное с последующим нанесением лакокрасочного покрытия	Хим.Фос/лак	OM1 OM2 OM3 OM5 OM1	
Защитное от омывания				Химическое фосфатное	Хим.Фос	OM4	Для защиты от омывания расплавленным металлом неастируемых поверхностей, снижения трения при глубокой вытяжке штампуемых деталей

Примечания

1 Здесь и далее в таблице 2 осаждение цинкового покрытия с повышенными защитными свойствами по схеме Цинс... производится из слабокислых электролитов с добавками типа ДХТИ, Лимеда, Ликонда; из щелочных электролитов с добавками типа ДВ-4584, А1-Д, ПЭПА, Лимеда И2, ДС-Ц.

2 Фосфатирование цинковых покрытий производится в растворах фосфатирования, в которых объем цинкового покрытия в процессе фосфатирования минимальный в пределах от 0,25 до 2 мкм. Растворы для фосфатирования по РДБ.9145 - У 1, 3, 4, 5.

3 Дополнительная обработка покрытия (дрм) производится пропиткой маслом или защитными смазками (АМС-3, К-17, ИТ-216 и др.) в цехе после фосфатирования.

4 Здесь и далее в таблице 2 под лакокрасочным покрытием (лак) следует понимать операцию грунтования, производимую в цехе после фосфатирования с обязательным последующим окрашиванием в цехе или узлах на заказе согласно окрасочной ведомости в зависимости от условий эксплуатации.

5 При нанесении многослойного покрытия вместо подложки И.М.И. допускается применять И.И. при сохранении суммарной толщины многослойного покрытия и наличии электролита для непосредственного меднения деталей из стали.

6 Хромирование производится из электролитов хромирования с саморегулирующимся и др. добавками типа Лимеда Х-2, ЦХИ-4 (хром-Сп), ДХТИ-трихром.

7 Допускается производить замену износостойкого хромового покрытия на новый электролитический сплав никель-бор И-Б(98,5-99,5)... в соответствии с РДБ Р.КЛИ.0403-181-95 "Покрытия защитные и износостойкие судовых деталей трения. Типовой технологический процесс получения покрытия сплавом никель-бор". П1

8 Допускается производить гидрофобизирование для повышения защитных свойств покрытия.

Таблица 3 - Покрытия металлические и неметаллические неорганические крепежных деталей с резьбовыми поверхностями

Назначение покрытия	Металл детали	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306 ¹	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Защитное	Сталь углеродистая, низколегированная, маломагнитная	Цинковое	Ц ...	ОМ 4	Для провизионных камер и других помещений подобного типа
		Цинковое, хромированное	Ц...хр		
	Сталь углеродистая низколегированная, маломагнитная Медь и медные сплавы	Цинковое, фосфатированное с промасливанием	Ц...фос.прм ²	ОМ1, ОМ5, ОМ2, ОМ3 ОМ4	Допускается назначать кадмиевое покрытие по схемам Кд...хр; Кд...фос.прм
		Цинковое с повышенными защитными свойствами, фосфатированное и пропитанное маслом	Цпс...фос.прм ³		
	Сталь углеродистая никелегированная и среднелегированная	Цинковое с повышенными защитными свойствами, хромированное	Цпс...хр	ОМ1, ОМ5 ОМ2, ОМ3	
		Покрытие сплавом цинк-кобальт с массовой долей кобальта 0,2 %, хромированное	Ц-Ко(0,2)...хр		
		Химическое фосфатное с последующим нанесением пленкообразующего ингибирующего нефтяного состава ИГ-216	Хим.Фос.ИГ-216		
		Химическое фосфатное с промасливанием	Хим.Фос.прм		
	Химическое никелевое с последующим нанесением смазки ВНИИП-232	Хим.Н...ВНИИП-232	ОМ1, ОМ5 ОМ2, ОМ3	Для деталей, эксплуатирующихся при температуре от 200 до 500 °С	

Продолжение таблицы 3

Назначение покрытия	Металл детали	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306 ¹	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Защитное	Сталь углеродистая низколегированная и среднелегированная	Химическое фосфатное с последующим нанесением лакокрасочного покрытия	Хим.Фос/лак ⁴	ОМ4, ОМ2, ОМ3 ОМ1, ОМ5	Для крепежных деталей, устанавливаемых в конструкциях, к которым предъявляются повышенные требования по эксплуатации, надежности в контакте с металлами, имеющими положительный электродный потенциал и при невозможности изготовления крепежных деталей из контактируемого металла
	Сталь углеродистая и низколегированная	Химическое окисное с промасливанием	Хим.Окс.прм	ОМ4	-
Защитно-декоративное		Цинковое, блестящее, хромированное	Цб...хр		Для крепления оцинкованных деталей и пластика, а также крепежных деталей (винты, шурупы) при изготовлении судовой мебели
		Хромовое с подслоем никеля	Нб...Хб или Н...Х		Для крепежных деталей, устанавливаемых в помещениях, где воздух кондиционирован по температуре и влажности. Толщина хромового покрытия до 1 мм
		Хромовое с подслоем никеля	Нб...Хб или Н...Х	ОМ2, ОМ3	
	Медь и медные сплавы	Хромовое с подслоем никеля	Нб...Хб или Н...Х		
Сталь углеродистая и низколегированная	Хромовое с подслоем никеля, меди и никеля	НЗ.МЗ.НЗ.Хб ⁵ или НЗ.МЗ.НЗ.Х	ОМ4	Для крепежных деталей (винты, шурупы) по дереву и металлу для мебели: с шагом резьбы до 2,5 мм	
		Н6.М6.Н9.Хб или Н6.М6.Н9.Х		С шагом резьбы св.2,5 мм	

Продолжение таблицы 3

Назначение покрытия	Металл детали	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306 ^I	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Защитно-декоративное	Сталь углеродистая и низколегированная	Никелевое с подслоем никеля, меди	НЗ.МЗ.Н69 НЗ.МЗ.Н9	OM4	С шагом резьбы до 2,5 мм
			Н6.М6.Н69 Н6.М6.Н9		С шагом резьбы св.2,5 мм
Износостойкое		Хромовое твердое	ХЗ.тв		Для предотвращения задигов независимо от шага резьбы
Для обеспечения свинчиваемости	Сталь углеродистая низколегированная и коррозионно-стойкая	Медное с подслоем никеля	НЗ.М...	OM4, OM3 OM2 OM1, OM5	
		Медное	М...		
Защитное под пайку	Сталь углеродистая и низколегированная, медь и медные сплавы	Оловянное с подслоем никеля	Н...0...	OM2, OM3 OM1, OM5 OM4	Для токоведущих деталей, в том числе и в узлах заземления. Минимальная толщина никелевого подслоя для деталей с шагом резьбы до 2 мм должна быть 3 мкм
	Медь и медные сплавы	Покрытие сплавом олово-висмут с массовой долей олова 97-99 %, висмута - 1-3 %	0-Вн(99)...		
	Сталь углеродистая и низколегированная	Покрытие сплавом олово-свинец с массовой долей олова 35-40 % с подслоем никеля	Н...0-С(40)...		

Окончание таблицы 3

Назначение покрытия	Металл детали	Покрытие	Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306 ¹	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания
Защитное под пайку	Медь и медные сплавы	Покрытие сплавом олово-свинец с массовой долей олова 35-40 %	О-С(40)...	ОМ2 , ОМ3 ОМ1 , ОМ5 ОМ4	Покрытие не подвержено иглообразованию

Примечания

- 1 Здесь и далее в таблице 4 в условных обозначениях покрытий вместо многоточия ставится соответствующая толщина покрытия согласно таблице 3.
- 2 Дополнительная обработка покрытия (прм) производится пропиткой маслами или смазками (АМС-3, К-17, НГ-216, ВНИИ НП-232 и др.) в цехе после фосфатирования.
- 3 Осаждение цинкового покрытия с повышенными защитными свойствами по схеме Цпас... производится из слабых электролитов с добавками типа ДХТИ, Лимеда, Ликонда; из щелочных электролитов с добавками типа ЛВ-4584, А1-Д, ПЭПА, Лимеда Ц2, ДС-Ц.
- 4 Под лакокрасочным покрытием (лпк) следует понимать операцию грунтования, производимую в цехе после фосфатирования с обязательным последующим окрашиванием в узлах на заказе согласно окрасочной ведомости.
- 5 Здесь и далее в таблице 4 вместо схемы Н.М.Н.Х допускается схема М.Н.Х при сохранении суммарной толщины покрытия.
- 6 Допускается применять в технически обоснованных случаях, по согласованию с базовым предприятием по металлическим материалам, крепежные изделия из коррозионных материалов и сплавов, если они предназначены для работы непосредственно в морской воде.

Таблица 4 - Покрытия металлические и неметаллические неорганические для резьбовых крепежных деталей

Назначение покрытия	Наименование детали	Металл детали	Внутренний диаметр детали, мм	Диаметр проволоки, мм	Вид и толщина покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания по выбору покрытия	
Защитное	Шайбы нормальные, конусные, уменьшенные, пружинные, стопорные, для осей и фланцевых соединений	Сталь углеродистая, низколегированная, маломанганитная	3, 4, 5	-	Ц9.хр ¹	OM4 OM2 OM3	Для деталей в провизионных камерах и других помещениях подобного типа	
			6, 8, 10, 12	-	Ц18.хр			
			Св.12	-	Ц24.хр			
			3, 4, 5	-	Ц9			
			6, 8, 10, 12	-	Ц18			
			Св.12	-	Ц24			
			3, 4, 5	-	Ц9фос.пр ^{2,3}	OM4 OM2, OM3 OM5, OMI		
			6, 8, 10, 12	-	Ц18фос.пр			
			Св.12	-	Ц24фос.пр			
			3, 4, 5	-	Ц18с9.хр ⁴	OM3, OM5 OM2, OMI		Не допускается применять в камбузах и провизионных помещениях
			6, 8, 10, 12	-	Ц18с18.хр			
			Св.12	-	Ц18с24.хр			
		3, 4, 5	-	Ц18с9				
		6, 8, 10, 12	-	Ц18с18				
		Св.12	-	Ц18с24				
		Сталь углеродистая низколегированная, медь и медные сплавы	3, 4, 5	-	Н3.06	OM4 OM2, OM3 OM5	Для шайб, применяемых в узлах крепления с этим же покрытием	
			6, 8, 10, 12	-	Н6.06			
			Св.12	-	Н9.06			
		Медь и медные сплавы	3, 4, 5	-	0-С(40)9	OM4 OM2, OM3 OM5, OMI		
			6, 8, 10, 12	-	0-С(40)12			
Св.12	-		0-С(40)24					

Продолжение таблицы 4

Назначение покрытия	Наименование детали	Металл детали	Внутренний диаметр детали, мм	Диаметр проволоки, мм	Вид и толщина покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15160	Дополнительные указания по выбору покрытия
Защитное	Шайбы нормальные, уменьшенные и пружинные	Сталь углеродистая и низколегированная	-	-	Хим.фос.прм	OM4	Для шайб, применяемых в узлах крепления с откид. покрытием
			-	-	Хим.фос.НГ-216	OM2, OM3 OM4	
			-	-	Хим.фос./акп	OM3, OM2 OM1, OM5	
			3, 4, 5	-	Хим.Н9.ВНИИ НИ-232	OM2, OM3	Для деталей, эксплуатирующихся при температуре от 200 до 500 °С
			6, 8, 10, 12	-	Хим.Н18.ВНИИ НИ-232	OM1, OM5	
			Св.12	-	Хим.Н24.ВНИИ НИ-232		
Шпильки, кольца пружинные для стопорения винтов	Сталь углеродистая, низколегированная	-	От 0,45 до 2,00мм.	ЦФ.хр	OM4		
		-	Св.2,00	Ц12.хр			
		-	От 0,45 до 2,00 мм.	Цлс9.хр Цлс9.фос.прм	OM2, OM3		
		-	Св.2,00	Цлс12.хр	OM1, OM5		
Заклепки	Сталь углеродистая и низколегированная	-	-	Ц6.хр	OM4	Применяется в узлах крепления с откид. покрытием	
		-	-	Цлс6.хр Цлс6.фос.прм	OM2, OM3 OM1, OM5		
		-	-	Хим.фос	OM4		
Защитно-декоративное	Заклепки	Медь и медные сплавы	-	-	Н6	OM4	Применяется в узлах крепления с откид. покрытием

Окончание таблицы 4

Назначение покрытия	Наименование детали	Металл детали	Внутренний диаметр детали, мм	Диаметр проволоки, мм	Вид и толщина покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания по выбору покрытия
Защитно-декоративное	Шайбы нормальные и уменьшенные, пружинные	Сталь углеродистая и низколегированная	3, 4, 5	-	НЗ, МЗ, Н6, Х 6	ОМ4 ОМ3	Применяется в узлах крепления с этим же покрытием. Толщина хромоного покрытия до I мкм
			6, 8, 10, 12	-	НЗ, МЗ, Н9, Х6		
			Св.12	-	НЗ, М6, Н12, Х6		
			3, 4, 5 6, 8, 10, 12 Св.12	-	Н6...Х6 Н...Х	ОМ4	

Примечания

- 1 Цинковые хромированные покрытия должны быть дополнительно обработаны смазками или лакокрасочными покрытиями после сборки в узлы.
- 2 Дополнительная обработка покрытия (при) производится пропиткой маслами или смазками (АМС-3, К-17, НГ-216, ВНИИ НГ-232 и др.).
- 3 Фосфатирование цинковых покрытий производится в растворах фосфатирования, в которых съем цинкового покрытия в процессе фосфатирования минимальный в пределах от 0,25 до 2 мкм. Растворы для фосфатирования по РДБ.9145 - ж I, 3, 4, 5.
- 4 Осаждение цинкового покрытия с повышенными защитными свойствами по схеме Цлэс... производится из слабосильных электролитов с добавками типа ДХТИ, Лимеда, Ликосда и из щелочных электролитов с добавками типа ЛВ-4584, А1-Д, Лимеда Ц2, ПЭПА, ДС-Ц.
- 5 По согласованию с заводом-строителем допускается толщину покрытия в чертежах не указывать.
- 6 Допускается производить выбор толщины покрытия для шайб как и для резьбовых крепежных деталей, входящих в один узел крепления.

Таблица 5 - Покрытия металлические и неметаллические неорганические для пружин и пружинных блоков

Назначение покрытия	Металл детали	Диаметр проволоки или толщина металла, мм	Вид и минимальная толщина покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 16150	Дополнительные указания по выбору покрытия	
Защитное	Сталь углеродистая, низколегированная	От 0,3 до 0,8 вкл.	Ц12, хр	ОМ4		
		Св. 0,8 до 2,0 вкл.	Ц15, хр			
		Св. 2,0 до 4,0 вкл.	Ц18, хр			
		Св. 4,0 до 6,0 вкл.	Ц21, хр			
		Св. 6,0	Ц30, хр			
		От 0,3 до 0,8 вкл.	Ц12, хр ¹ или Ц12, фос. прм ²	ОМ4 ОМ2, ОМ3 ОМ1, ОМ5		
		Св. 0,8 до 2,06 вкл.	Ц15, хр или Ц15, фос. прм			
		Св. 2,0 до 4,0 вкл.	Ц18, хр или Ц18, фос. прм			
		Св. 4,0 до 6,0 вкл.	Ц21, хр или Ц21, фос. прм			
		Св. 6,0	Ц30, хр или Ц30, фос. прм			
		От 0,3 до 6,0 вкл. Св. 6,0	Хим. окс.	ОМ4		Для пружин, устанавливаемых в гидроаппаратуре
		От 1,0 и св.	Хим. фос. хр Хим. фос. окс. хр	ОМ2, ОМ3 ОМ4		В технически обоснованных случаях допускается на фосфитированные пружины нанесение лакокрасочного покрытия
			Хим. фос. НП-216 Хим. фос. окс. НП-216			

Окончание таблицы 5

Назначение покрытия	Металл детали	Диаметр проволоки или толщина металла, мм	Вид и минимальная толщина покрытия по ГОСТ 9.306	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Дополнительные указания по выбору покрытия
Специальное	Сталь углеродистая и низколегированная	От 0,8 до 5,0 вкл.	Хим.Н15.ВВНН НН-232	ОМ2, ОМ3 ОМ1, ОМ5	Для пружин, эксплуатирующихся в условиях повышенных температур (до 500 °С)

Примечания

1 Здесь и далее в таблице 6 образование цинкового покрытия с повышенными защитными свойствами по схеме Цпз... производится на слабых кислотных электролитах с добавками типа ДХТ, Димеда, Лрконда и из щелочных электролитов с добавками типа ЛВ-4584, АГ-Д, Димеда К2, ПЭПА, ДС-2.

2 Допускается назначать пропитку покрытия маслами и смазками при условии отсутствия возможного попадания масла или смазки на детали, перемещающиеся под действием малых центробежных или инерционных сил, электроконтактные детали, расположенные в одном объеме с пружинами.

Таблица 6 - Толщина покрытий для резьбовых крепежных деталей
в зависимости от основного отклонения поля
допуска резьбы

Наименование детали	Шаг резьбы, мм	Диаметр резьбы наружный, мм	Рекомендуемое основное отклонение по ГОСТ 16093 до нанесения покрытия	Толщина покрытия, мкм
Болты, винты, шпильки	До 0,45	До 2,5	g	3-6
	От 0,5 до 0,75	От 3,0 до 4,5	l	6-9
	От 0,8 до 1,75	От 5,0 до 12,0		9-15
	От 2,0 до 6,0	От 14-16 до 64-68		12-18
Гайки	До 1,75	До 12,0	y; H	6-9
	От 2,0 до 6,0	От 14-16 до 64-68	y	9-15

Примечания

1 Таблица 3 распространяется на виды покрытия, указанные в таблице 4.

2 При обозначении покрытия в чертежах указывается минимальная толщина.

Например - для резьбовых деталей с шагом резьбы 0,4 мм и полем допуска 6 назначится цинковое покрытие толщиной 3 мкм, хромированное, ЦЗ.хр.

При изготовлении и контроле деталей толщина покрытия не должна превышать максимальную, указанную в таблице 3.

3 По согласованию с заводом-строителем толщину покрытия в чертежах допускается не указывать.

4 Упаковка, транспортирование и хранение

4.1 Технические требования к условиям транспортирования и хранения должны соответствовать ГОСТ 9.014 и ОСТ5.9583.

4.2 Условия хранения и транспортирования деталей должны исключить механические и химические воздействия, приводящие к повреждению покрытия.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(опраочное)

Допустимость контактов металлов и покрытий в зависимости от условий эксплуатации

А.1 Допустимость контактов металлов установлена с учетом разности потенциалов металлов, их поляризуемости в данной среде и омического сопротивления среды. В зависимости от агрессивности среды и степени опасности возникновения контактной коррозии (коррозионного поражения) устанавливаются допустимые и недопустимые контакты (таблицы А.1, А.2, А.3). Допустимые контакты могут применяться в изделиях без защиты от контактной коррозии. Недопустимые контакты могут применяться в изделиях только при условии их полной изоляции или применения других средств и методов защиты от контактной коррозии.

Таблица А.1 - Допустимость контактов металлов в изделиях для условий эксплуатации СМ4

Наименование покрытия		Контактируемые покрытия в металлы												
		Цинковое			Хромовое (много-слойное, двух-слойное, твердое)	Оловянное, оловянно-цинковое	Никелевое	Алгми-ний и его сплавы оксидированные адсорбционным окрашиванием	Алюминий и его сплавы оксидированные и неоксидированные с лакокрасочными покрытиями	Фосфатное с лакокрасочными покрытиями	Азотированная сталь	Коррозионно-стойкие стали	Медные сплавы	Титан и титановые сплавы
		без дополнительной обработки	хромированное	фосфатированное и пропитанное маслом										
Цинковое	без дополнительной обработки	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-
	хромированное	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-
	фосфатированное и пропитанное маслом	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Хромовое (много-слойное, двух-слойное, твердое)		-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Оловянное, оловянно-цинковое		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Никелевое		-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+

Примечание
Знак "+" в таблицах А.1, А.2, А.3 означает, что покрытие допускается в данных условиях эксплуатации, знак "-" - данное покрытие для данных условий эксплуатации не рекомендуется.

Таблица А.2 - Допустимость контактов металлов в изделиях для условий эксплуатации ОМ2, ОМ3

Наименование покрытий		Контактирующие покрытия и металлы									
		Цинковое		Хромовое (много-слойное, двухслойное, твердое)	Оловянное и оловянно-свинцовое	Алюминий и его сплавы окисленные и неокисленные с лакокрасочным покрытием	Фосфатное с лакокрасочным покрытием	Азотированная сталь	Коррозионно-стойкая сталь	Медные сплавы	Титан и титановые сплавы
		Фосфатированное и пропитанное маслом	Фосфатированное с лакокрасочным покрытием								
Цинковое	Фосфатированное и пропитанное маслом	+	+	-	+	+	+	-	-	-	
	Фосфатированное с лакокрасочным покрытием	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Хромовое (много-слойное, двух-слойное, твердое)		-	+	-	-	+	+	+	+	+	
Оловянное и оловянно-свинцовое		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Никелевое		+	+	+	+	+	-	+	-	+	
Фосфатное с лакокрасочным покрытием		+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Таблица А.3 - Допустимость контактов металлов в моделях для условий эксплуатации ОМГ, ОМС

Наименование покрытия		Контактирующие покрытия и металлы									
		Цинковое		Хромовое двухслойное	Словянское и оловянно- оловян- цовое	Алюминий и его сплавы оксиди- рованные и неоксиди- рованные с лакокрасоч- ным покрыв- тием	Алюминий и его сплавы эмалиро- ванные	Азотиру- ванная сталь	Корро- зионно- стойкая сталь	Медные сплавы	Титан и тита- новые сплавы
		Фосфати- рованное лакокрас- очным покрытием	Фосфати- рованное и проци- танное маслом								
Цинковое	фосфатированное и пропитанное маслом	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-
	фосфатированное с лакокрасочным по- крытием	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Хромовое двухслойное		+	-	+	+	+	-	-	+	-	+
Оловянное и оловянно-оловянцовое		+	+	+	+	+	-	-	-	+	-
Никелевое		+	+	+	+	+	-	-	+	+	+

Приложение Б

(справочное)

Таблица Б.1 - Ряд металлов, сплавов и покрытий в порядке повышения их электродного (стационарного) потенциала E_H в морской воде

Металлы и покрытия	E_H	Металлы и покрытия	E_H
Цинк	-0,80	Свинец	-0,30
Цинковое хромированное покрытие	-0,80	Хромовое покрытие (твердое и двухслойное)	+0,23
Цинковое фосфатированное покрытие	-0,79	Олово	-0,25
Алюминиевый сплав (10 % марганца)	-0,74	Оловянное покрытие с подслоем никеля	-0,22
Алюминиевый сплав (10 % цинка)	-0,70	Оловянно-свинцовое покрытие	-0,22
Алюминиевый сплав АМг 6I	-0,54	Никель (активное состояние)	-0,12
Алюминий	-0,53	Латунь (30 % цинка)	-0,11
Кадмий	-0,52	Бронза (5-10 % алюминия)	-0,10
Дюралюминий и алюминиевый сплав АМг 6	-0,50	Томпак (5-10 % цинка)	-0,08
Железо	-0,50	Медь	-0,08
Сталь 45П17К3	-0,47	Никелевое химическое покрытие	+0,02
Углеродистая сталь	-0,40	Коррозионностойкая сталь Х13 (пассивное состояние)	+0,03
Серый чугун	-0,36	Никель (пассивное состояние)	+0,05
Коррозионностойкая сталь Х13Х17 (активное состояние)	-0,32		

Окончание таблицы Б.1

Металлы и покрытия	E_H	Металлы и покрытия	E_H
Титан технический	+0,10	Коррозионностойкая сталь Х18Н12М3 (пассивное состоя- ние)	+0,20
Хромовое многослой- ное покрытие	+0,15		
Коррозионностойкая сталь Х17 (пассивное состояние)	+0,10	Коррозионностойкая сталь Х18Н10Т (пассивное состоя- ние)	+0,25

Приложение В
(рекомендуемое)

Основные характеристики металлических и неметаллических неорганических покрытий

В.1 Характеристика и свойства металлических покрытий

В.1.1 Цинковое покрытие

В.1.1.1 Цинковое покрытие является анодным по отношению к черным металлам и защищает сталь от коррозии электрохимически при температурах до 70 °С, при более высоких температурах — механически.

В.1.1.2 Защитные свойства цинкового покрытия определяются толщиной покрытия и последующей дополнительной обработкой (хроматирование, фосфатирование, пропитка маслом, нанесение лакокрасочного покрытия), повышающей коррозионную стойкость покрытия.

В.1.1.3 Фосфатирование цинкового покрытия обеспечивает прочность сцепления с лакокрасочным покрытием. Хроматирование одновременно улучшает декоративный вид покрытия. Хроматная пленка механически непрочная.

В.1.1.4 В условиях морской атмосферы цинковое покрытие подвержено коррозионному разрушению в виде потемнения покрытия; образования рыхлого налета солей цинка, не снижающих защитных свойств покрытия, и язвенных разрушений покрытия, которые, наоборот, снижают защитные свойства. Скорость коррозии в морской атмосфере 2,5 мкм/год.

Покрытие неустойчиво к воздействию продуктов старения органических материалов.

В.1.1.5 Без хроматирования и фосфатирования покрытие применяют для обеспечения электропроводности.

В.1.1.6 Электрохимическое цинкование вызывает потерю пластичности сталей вследствие наводороживания. Стали с пределом прочности выше 1380 МПа цинкованию не подлежат.

В.1.1.7 Покрытие обеспечивает свинчиваемость резьбовых деталей, обладает прочным сцеплением с основным металлом, низким сопротивлением механическому истиранию и повышенной хрупкостью при температурах выше плюс 250 °С и ниже минус 70 °С.

В.1.1.8 Микротвердость цинкового покрытия, наносимого электрохимическим способом, в среднем составляет 490-1180 МПа, удельное сопротивление при температуре 18 °С составляет $5,75 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

В.1.1.9 Цинковое матовое покрытие выдерживает гибку и развальцовку, плохо паяется. Паяные соединения по цинковым покрытиям обладают пониженной коррозионной стойкостью.

В.1.1.10 Сварка по цинковому покрытию не разрешается, так как продукты окисления цинка снижают прочность сварного шва.

В.1.1.11 Допустимая рабочая температура цинкового покрытия до 300 °С.

В.1.1.12 Цинковое покрытие имеет светло-серый или серебристо-серый цвет с голубоватым оттенком.

В.1.1.13 Цинковое покрытие с радужным хроматированием имеет зеленовато-желтый цвет с радужными оттенками.

В.1.1.14 Цинковое покрытие с фосфатированием имеет цвет от светло-серого до темно-серого.

В.1.2 Никелевое покрытие

В.1.2.1 Никелевое покрытие является катодным по отношению к стали, алюминию и его сплавам и защищает их от коррозии механически. Медь и медные сплавы никелевое покрытие защищает электрохимически. Покрытие применяется для защитной, защитно-декоративной отделки, повышения поверхностной твердости, износостой-

кости и электропроводности.

В.1.2.2 Покрытие обладает низкими защитными свойствами по стали во влажной морской атмосфере. Коррозия никелевого покрытия проявляется в виде потускнения, пятен цветов побежалости, солевых точек зеленого цвета.

В.1.2.3 Удельное сопротивление никелевого покрытия при температуре 18 °С - $7,23 \cdot 10^{-8}$ Ом·м; микротвердость блестящего покрытия - 4420-4900 МПа, полублестящего - 2940-3930 МПа; коэффициент отражения блестящего покрытия 75 %. Допустимая рабочая температура 650 °С.

В.1.2.4 Покрытие обеспечивает хорошую растекаемость припоев и получение вакуумплотных соединений при высокотемпературной пайке в различных средах без применения флюсов, а также при аргонодуговой сварке (в последнем случае без медного подслоя). Никелевое покрытие толщиной до 6 мм может подвергаться точечной сварке.

В.1.2.5 Покрытие служит барьерным слоем под покрытия сплавом олово-свинец и другими покрытиями, предотвращая диффузию меди, цинка, железа и других металлов основы, в том числе и при нагревании до 400 °С.

В.1.2.6 Цвет блестящего никелевого покрытия светло-серый.

В.1.3 Никелевое химическое покрытие

В.1.3.1 Никелевое химическое покрытие применяется в качестве защитного и специального покрытия; осаждается равномерным слоем на деталях сложного профиля. Сварке не подвергается.

В.1.3.2 Осадки химического никелевого покрытия содержат фосфор 3-12 %, придающий им твердость, износостойкость и анти-

фрикционные свойства после термообработки; они более хрупки, менее магнитны и обладают большей антикоррозионной стойкостью, чем осадки, полученные катодным восстановлением. После термообработки от 200 до 400 °С приобретают магнитные свойства. При высоких температурах от 300 до 500 °С покрытие сохраняет антифрикционные и защитные свойства. При хранении и эксплуатации способно "пылить", образуя выкрошенные микрочастицы, что связано со слоистой микроструктурой покрытия.

В.1.3.3 Микротвердость никель-фосфорного покрытия без термообработки от 3200 до 6000 МПа. Микротвердость и сцепление покрытия с металлом основы после термообработки увеличиваются. После термообработки покрытия при 400 °С в течение 1 ч микротвердость покрытия возрастает до 7500 МПа и выше.

При увеличении температуры термообработки микротвердость покрытия снижается, сцепление покрытия с металлом основы увеличивается, покрытие становится более эластичным и вязким.

В.1.3.4 Удельное сопротивление при температуре 18 °С - $6,8 \cdot 10^{-7}$ Ом.м.

В.1.3.5 Цвет химического никелевого покрытия серый с желтым оттенком.

В.1.4 Хромовое покрытие

В.1.4.1 Хромовое покрытие является катодным по отношению к стали, алюминиевым сплавам и обеспечивает защиту от коррозии механически, покрытие по стали весьма пористое и обладает низкими защитными свойствами в морской атмосфере даже при больших толщинах. Улучшает декоративный вид.

В.1.4.2 Для повышения коррозионной стойкости при декоративном хромировании стальных деталей применяется подслои меди и ни-

кея, а для деталей из меди и медных сплавов — подслои никели, кроме бронз, где необходимо предварительное меднение.

В.1.4.3 Нанесение хромовых покрытий на сложнопрофилированные детали затруднено из-за низкой рассеивающей способности хромовых электролитов.

В.1.4.4 Свойства хромовых покрытий зависят от режима нанесения. Покрытие может быть твердым, пористым, молочным.

В.1.4.5 Твердое хромовое покрытие обладает высокой микротвердостью (7350–10780 МПа), жаростойкостью, высокой износостойчивостью и низким коэффициентом трения (0,10), дополнительно снижающимся в присутствии смазок, плохой смачиваемостью, низкой пластичностью.

Покрытие эффективно работает на трение (при нанесении на твердую основу), хорошо выдерживает равномерно распределенную нагрузку, но легко скалывается под действием сосредоточенных ударных нагрузок.

В.1.4.6 Пористое хромовое покрытие повышает износостойкость деталей и характеризуется твердостью до 1100 МПа, наличием на его поверхности разветвленной сетки трещин (поры расширены дополнительно анодным травлением), в которых хорошо удерживается смазка. Покрытие не является защитным от коррозии и назначается только для специальных целей.

В.1.4.7 "Молочное" хромовое покрытие обладает меньшей микротвердостью (4410–5880 МПа) и большей пластичностью, чем твердое, небольшой пористостью. Устойко к воздействию сосредоточенных ударных нагрузок. Хорошо полируется. Защищает от коррозии с сохранением декоративного слоя.

Наводороживание сталей сильнее при получении "молочного" хрома, чем твердого.

В.І.4.8 Хромированные детали, работающие при динамических нагрузках, подвергаются термической обработке при температуре 150-200 °С. При этом из хрома удаляется до 2/3 содержавшегося в нем водорода и уменьшается хрупкость покрытия.

В.І.4.9 Для деталей, к которым предъявляют требования защиты от коррозии, а также износостойкости, рекомендуется применять комбинированное покрытие, состоящее из "молочного" и твердого хрома.

В.І.4.10 Покрытие не поддается пайке и сварке.

В.І.4.11 Допустимая рабочая температура до 200 °С. При более высокой температуре покрытие теряет свои антифрикционные свойства.

В.І.4.12 Цвет блестящего хромового покрытия светло-серый с голубым оттенком, цвет "молочного" покрытия - светло-серый, цвет твердого (износостойкого) покрытия - светло-серый с синеватым или молочно-матовым оттенком.

В.І.5 Медное покрытие

В.І.5.1 Медное покрытие является катодным по отношению к стали и алюминиевым сплавам. Свежеосажденное покрытие быстро окисляется на воздухе и темнеет, особенно в присутствии сернистых, углекислых и хлористых соединений, и поэтому как самостоятельное защитно-декоративное покрытие не применяется, за исключением специальных случаев. Применяется в качестве технологического подслоя для уменьшения пористости и повышения сцепления других покрытий.

В.І.5.2 Медное покрытие обладает высокой удельной электропроводностью (58 Ом/мм) и теплопроводностью, пластич-

ностью, выдерживает развальцовку, глубокую вытяжку, хорошо полируется, облегчает приработку, притирку и свинчивание; в свежесоажденном состоянии хорошо паяется. С низкотемпературными припоями образует интерметаллические соединения, резко ухудшающие паяемость и прочность паяного соединения.

В.1.5.3 Допустимая рабочая температура покрытия 300 °С, микротвердость покрытия от 590 до 1470 МПа; удельное сопротивление при температуре 18 °С - $1,68 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

В.1.5.4 Цвет медного покрытия от светло-розового до темно-красного.

В.1.6 Оловянное покрытие

В.1.6.1 Оловянное покрытие в атмосферных условиях является катодным по отношению к стали и анодным по отношению к меди и ее сплавам, содержащим более 50 % меди. Покрытие весьма пористо, обладает низкими защитными свойствами. В свежесоажденном состоянии хорошо паяется.

В.1.6.2 Оплавление оловянного покрытия повышает его защитные свойства и способность к пайке со временем.

В.1.6.3 Оловянное покрытие стойко к действию серосодержащих соединений и рекомендуется для деталей, контактирующих со всеми видами пластмасс и резин.

В.1.6.4 Оловянное покрытие обладает хорошим сцеплением с основным металлом, эластичностью, выдерживает изгибы, вытяжку, развальцовку, штамповку, прессовую посадку, хорошо сохраняется при свинчивании.

В.1.6.5 На воздухе олово окисляется (желтеет) и с повышением температуры скорость окисления возрастает.

В.1.6.6 При эксплуатации оловянных покрытий при температуре ниже 13°C возможно разрушение покрытия вследствие перехода компактного белого слоя в порошкообразное серое олово ("оловянная чума").

В.1.6.7 При хранении на оловянных покрытиях, нанесенных на латунные или медные, а также на омедненные стальные детали, наблюдается самопроизвольный рост нитевидных токопроводящих игольчатых кристаллов длиной до 5 мм ("иглообразование").

В.1.6.8 Во влажной морской атмосфере оловянное покрытие подвергается коррозии в виде пятен цветов побежалости, потемнения, темных точек, беловато-желтоватого налета солей.

В.1.6.9 Микротвердость покрытия - 118-198 МПа; удельное сопротивление при 18°C - $11,5 \cdot 10^{-8}$ Ом-м. Допустимая рабочая температура покрытия 160°C .

В.1.6.10 Цвет оплавленного и неоплавленного покрытий от светло-серого до серого. Оплавленное покрытие блестящее.

В.1.7 Покрытие сплавом олово-висмут

В.1.7.1 Покрытие сплавом олово-висмут имеет цвет от светло-серого до серого.

В.1.7.2 Покрытие сплавом олово-висмут О-Ви (99) в атмосферных условиях является катодным по отношению к стали, анодным по отношению к меди и ее сплавам, содержащим более 50 % меди; рекомендуется как защитное для деталей, подлежащих пайке. Способность к пайке покрытие сохраняет более длительное время (до одного года), чем оловянное покрытие.

В.1.7.3 Коррозионная стойкость и склонность к иглообразованию такие же, как у оловянного покрытия.

В.І.7.4 Покрытие хорошо выдерживает развальцовку, штамповку, прессовые посадки, сохраняется при свинчивании.

В.І.8 Покрытие сплавом олово-свинец

В.І.8.1 Покрытие сплавом олово-свинец О-С (40) имеет цвет от светло-серого до темно-серого, оттенок не нормируется.

В.І.8.2 Покрытие сплавом олово-свинец в атмосферных условиях является катодным по отношению к стали, анодным по отношению к меди и ее сплавам.

В.І.8.3 Покрытие обеспечивает паяемость низкотемпературными припоями, паяется с применением неактивированных канифольных флюсов.

В.І.8.4 В условиях повышенной температуры и влажности коррозионная стойкость ниже, чем у оловянного покрытия. В морской атмосфере коррозия покрытия сплавом проявляется в виде темных точек и пятен беловато-сероватого налета солей.

В.І.8.5 Покрытие сплавом менее пористое, чем оловянное покрытие, после оплавления пористость покрытия уменьшается.

В.І.8.6 Покрытие не склонно к "иглообразованию", в сплаве со свинцом олово не переходит в серую модификацию при низких температурах.

В.І.8.7 Допустимая рабочая температура покрытия сплавом олово-свинец 120 °С.

В.І.8.8 Покрытие сплавом сохраняет способность к пайке более длительное время, чем оловянное покрытие. Оплавленное сплавом олово-свинец покрытие сохраняет способность к пайке до одного года.

В.2 Характеристика и свойства неметаллических неорганических покрытий

В.2.1 Химическое окисное покрытие на стали

В.2.1.1 Цвет покрытия Хим.Окс (в том числе после пропитки маслом) на деталях из углеродистых и низколегированных сталей черный с синим оттенком.

В.2.1.2 Покрытие Хим.Окс имеет высокую пористость, низкие защитные свойства, улучшающиеся при пропитке нейтральными маслами, подвержено быстрому истиранию, не поддается пайке и сварке.

В.2.2 Химическое пассивное покрытие на коррозионно-стойких сталях

В.2.2.1 Цвет покрытия соответствует цвету обрабатываемого металла.

В.2.2.2 Коррозионная стойкость деталей с пассивной пленкой улучшается пропиткой минеральными маслами, нанесением лакокрасочных покрытий, повышением чистоты механической обработки (рекомендуемые параметры шероховатости поверхности Ra от 1,25 мкм и ниже). Наибольшей стойкостью обладают механически и электромеханически полированные детали.

В.2.2.3 Химическое пассивное покрытие не рекомендуется применять для деталей из стали с пониженным содержанием хрома (типа Х13) и с повышенным содержанием углерода (типа 9Х18).

В.2.3 Химическое фосфатное покрытие

В.2.3.1 Цвет покрытия от светло-серого до черного,

после пропитки минеральными маслами или гидрофобизирования — от темно-серого до черного. Покрытие имеет мелкокристаллическую структуру.

В.2.3.2 Покрытие применяется для защиты стальных деталей от коррозии, повышения адгезии лакокрасочных материалов, а также как электроизоляционное покрытие.

В.2.3.3 Покрытие не изменяет свойств покрываемого металла, твердости, прочности, магнитной проницаемости, обладает малой жизнестойкостью, неустойчивостью к кислотам и щелочам.

В.2.3.4 Толщина фосфатной пленки не характеризует ее защитную способность против коррозии. Поверхностная плотность покрытия от I до 10 г/м². Толщина покрытия в зависимости от подготовки и технологии нанесения может быть от 5–10 до 30–40 мкм.

В.2.3.5 Обработка в растворах хроматов, пропитка минеральными маслами или нанесение лакокрасочного покрытия повышают защитные свойства фосфатного покрытия.

В.2.3.6 Покрытие имеет невысокую механическую прочность, легко истирается, хрупкое, не выдерживает ударов, изгибов.

В.2.3.7 Покрытие не смачивается расплавленными металлами, не поддается пайке и сварке.

В.2.3.8 Покрытие с крупнокристаллической структурой улучшает качество и экономичность холодной механической деформации стали (вытяжки, штамповки, гибки) вследствие уменьшения трения по покрытию.

В.2.3.9 Покрытие обладает высокими электроизоляционными свойствами при температуре до 500 °С, пробивное напряжение от 300 до 1000 В, термостойко до температуры 300 °С.

Приложение Г
(справочное)

Таблица Г.1 - Примерные сроки службы защитных
и защитно-декоративных покрытий

Вид покрытия	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Срок службы, год
Цинковое (18 мкм) матовое или блестящее для деталей из стали	OM4	5,0
Цинковое (18 мкм), хромированное для деталей из стали		5,0
Химическое фосфатное, пропитанное маслом		1,5
Хромовое многослойное для деталей из стали		5,0
Хромовое с подслоем никеля (24 мкм) для деталей из меди и медных сплавов		6,0
Покрытие сплавом олово-свинец (12 мкм) для деталей из меди и медных сплавов		5,0
Цинковое, фосфатируемое и пропитанное маслом для крепежных деталей из стали		10,0
Цинковое для крепежных деталей из стали, меди и медных сплавов		5,0
Цинковое, хромированное для крепежных деталей из стали, меди и медных сплавов		5,0
Фосфатное, пропитанное маслом для крепежных деталей из стали		1,5
Хромовое с подслоем никеля для крепежных деталей из стали		2,0

Продолжение таблицы Г.1

Вид покрытия	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Срок службы, год
Хромовое с подслоем никеля, меди и никеля для крепежных деталей (шурупов) из стали	OM4	3,5
Покрытие сплавом олово-свинец для крепежных деталей из меди и медных сплавов		5,0
Химическое фосфатное с последующим нанесением лакокрасочного покрытия для крепежных деталей из стали		Зависит от системы лакокрасочного покрытия, но не менее 5 лет
Цинковое (30 мкм), фосфатированное и пропитанное маслом для деталей из стали	OM2; OM3	5,0
Цинковое (18 мкм), фосфатированное с последующим нанесением лакокрасочного покрытия для деталей из стали		5,0
Кадмиевое (30 мкм) для деталей из стали, меди и медных сплавов		5,0
Никелевое (45 мкм) химическое для деталей из коррозионностойких сталей		10,0
Никелевое (45 мкм) химическое для деталей из стали углеродистой и низколегированной без контактных нагрузок		5,0

Продолжение таблицы Г.І

Вид покрытия	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Срок службы, год
Химическое фосфатное с последующим нанесением лакокрасочного покрытия для деталей из стали	ОМ2; ОМ3	Зависит от системы лакокрасочного покрытия
Хромовое, получаемое из электролитов с добавками Лимеда Х-2, ДХТИ-трихром с подслоями никеля и меди для деталей из стали		7,0
Хромовое с подслоем никеля для деталей из меди и медных сплавов		4,0
Покрытие сплавом цинк-кобальт (18мкм), хромированное для деталей из стали		5,0
Хромовое с подслоем никеля для крепежных деталей из меди и медных сплавов		2,0
Хромовое молочное (24 мкм) и хромовое твердое (45 мкм) для деталей из стали углеродистой и низколегированной		10,0
Цинковое, фосфатированное и пропитанное маслом для крепежных деталей из стали, меди и медных сплавов		5,0
Химическое фосфатное с последующим нанесением лакокрасочного покрытия для крепежных деталей из стали		Зависит от системы лакокрасочного покрытия, но не менее 3-х лет

Продолжение таблицы Г.1

Вид покрытия	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Срок службы, год
Хромовое, получаемое из электролитов с добавками Лимеда X-2, ДХГИ-трихром с подслоями никеля и меди для деталей из стали	ОМ2; ОМ3	7,0
Хромовое с подслоем никеля для деталей из меди и медных сплавов		4,0
Покрытие сплавом цинк-кобальт (18 мкм), хроматированное для деталей из стали		5,0
Хромовое с подслоем никеля для крепежных деталей из меди и медных сплавов		2,0
Хромовое молочное (24 мкм) и хромовое твердое (45 мкм) для деталей из стали углеродистой и низколегированной		10,0
Цинковое, фосфатированное и пропитанное маслом для крепежных деталей из стали, меди и медных сплавов		5,0
Химическое фосфатное с последующим нанесением лакокрасочного покрытия для крепежных деталей из стали		Зависит от системы лакокрасочного покрытия, но не менее 3-х лет
Цинковое (18 мкм) с повышенными защитными свойствами, хроматированное для деталей из стали		5,0

Продолжение таблицы Г.1

Вид покрытия	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Срок службы, год
Цинковое (18 мкм), фосфатированное с последующим нанесением лакокрасочного покрытия для деталей из стали	ОМ1, ОМ5	5,0
Цинковое (18 мкм) с повышенными защитными свойствами, фосфатированное и пропитанное маслом для деталей из стали		5,0
Цинковое (30 мкм) с повышенными защитными свойствами, хромированное для деталей из стали		5,0
Покрытие сплавом цинк-кобальт (30 мкм) с массовой долей кобальта 0,2 %, хромированное для деталей из стали		5,0
Кадмиевое (30 мкм), хромированное для деталей из стали		5,0
Кадмиевое (30 мкм), фосфатированное и пропитанное маслом для деталей из стали		5,0
Кадмиевое (40 мкм) для деталей из стали, меди и медных сплавов		5,0
Покрытие сплавом олово-свинец с массовой долей олова 40 % (36 мкм) с подслоем никеля (3 мкм) и меди (15 мкм) для деталей из стали		5,0
Никелевое (60 мкм) химическое для деталей из стали углеродистой и низколегированной		5,0

Продолжение таблицы Г.1

Вид покрытия	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Срок службы, год
Никелевое (45 мкм) химическое, гидрофобизированное для деталей из коррозионностойкой стали	ОМ1, ОМ5	10,0
Фосфатное с последующим нанесением лакокрасочного покрытия		Зависит от системы лакокрасочного покрытия
Хромовое двухслойное: "молочное" (45 мкм), твердое (45 мкм) для деталей из стали углеродистой и низколегированной		5,0
Хромовое двухслойное: "молочное" (24 мкм), твердое (45 мкм), гидрофобизированное для деталей из стали углеродистой и низколегированной		8,0
Хромовое твердое (45 мкм), гидрофобизированное для деталей из коррозионностойкой стали		10,0
Цинковое, фосфатированное и пропитанное маслом для крепежных деталей из стали		2,0
Кадмиевое, фосфатированное и пропитанное маслом для крепежных деталей из стали, меди и медных сплавов		2,0

Окончание таблицы Г.1

Вид покрытия	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150	Срок службы, год
Фосфатное с последующим нанесением лакокрасочного покрытия для крепежных деталей из стали	OM1, OM5	Зависит от системы лакокрасочного покрытия, но не менее 2-х лет
<p>Примечание - Срок службы покрытий приведен на основании данных эксплуатации судов неограниченного района плавания и стендовых циклических испытаний.</p>		

Приложение Д
(справочное)

Таблица Д.1 - Перечень применяемых материалов

Наименование материала	Обозначение документа
Грунтовки фосфатирующие	ГОСТ 12707
Грунтовка марки ФЛ-03Ж и ФЛ-03И	ГОСТ 9109
Смазка АМС-3	ГОСТ 2712
Масло консервационное К-17	ГОСТ 10877
Смазка НГ-216А, НГ-216Б	ТУ 38-101427
Паста ВНИИ НИ-232	ГОСТ 14068
Жидкость гидрофобизирующая 136-41	ГОСТ 10834

Приложение Е
(справочное)

Библиография

- [1] РДБ Р.ГКЛИ.0403-181-95 "Покрyтия защитные и износостойкие судовых деталей трения. Типовой технологический процесс получения покpытия сплавом никель-бор"

УДК 621.793/795

Т 94

ОКСТУ 0009

Ключевые слова: защитные покрытия, поверхность, дополнительная защита, пропитка, промасливание, основной металл детали, условия эксплуатации, схема покрытия.

Лист регистрации изменений ОСТБ Р.9048-96

Изм.	Номера страниц				Обозначение извещения	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				

Подписано в печать 18.06.97
 Объем 4,65 печ. л.

Формат 60 × 90^{1/16}
 Заказ 118