

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
—
202

**ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ОБСАДНЫЕ, НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ,
БУРИЛЬНЫЕ И ТРУБЫ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ
ПОКРЫТИЯ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ
Общие технические требования***

Проект, окончательная редакция

* При передаче в Росстандарт наименование изменить на:
«Трубы стальные обсадные, насосно-компрессорные, бурильные и трубы для
трубопроводов. Покрытия противозадирные резьбовых соединений. Общие технические
требования»

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

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, рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Русский научно-исследовательский институт трубной промышленности» (АО «РусНИТИ») и ПК 7 «Нарезные трубы» ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.)

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

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «_____» _____ 20__ г. № _____ межгосударственный стандарт ГОСТ _____ введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с «_____» _____ 20__ г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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 «РСТ», 202

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.....
2	Нормативные ссылки.....
3	Термины и определения.....
4	Классификация покрытий резьбовых соединений
5	Выбор покрытий резьбовых соединений
6	Технические требования.....
6.1	Требования к поверхности резьбовых соединений перед нанесением покрытий....
6.2	Требования к покрытиям резьбовых соединений.....
6.3	Требования к материалам покрытий.....
7	Нанесение покрытий.....
7.1	Подготовка поверхности резьбовых соединений.....
7.2	Нанесение покрытий.....
8	Испытания и приемка покрытий.....
	Приложение А (рекомендуемое) Определение толщины покрытий.....
	Приложение Б (рекомендуемое) Определение стойкости покрытий при многократном свинчивании-развинчивании резьбового соединения.....
	Приложение В (рекомендуемое) Определение шероховатости поверхности покрытий....
	Приложение Г (рекомендуемое) Определение пористости (сплошности) фосфатного покрытия.....
	Библиография.....

**ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ОБСАДНЫЕ, НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ,
БУРИЛЬНЫЕ И ТРУБЫ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ**

ПОКРЫТИЯ ПРОТИВОЗАДИРНЫЕ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Общие технические требования

Casing, tubing, drill steel pipes and pipes for pipelines. Extreme pressure coatings for threaded connections. General technical requirements and control methods

Дата введения – 20__-__-__

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на противозадирные покрытия резьбовых соединений обсадных, насосно-компрессорных труб и муфт к ним, труб для трубопроводов, а также замковых соединений бурильных труб.

Свинчивание резьбовых соединений с противозадирными покрытиями по настоящему стандарту требует применения резьбовых уплотнительных смазок или смазочных покрытий.

Настоящий стандарт устанавливает общие технические требования к подготовке поверхности резьбовых соединений, к нанесению, к материалам покрытий, методам контроля покрытий, содержит рекомендации по выбору покрытий.

При эксплуатации свойства противозадирных покрытий по настоящему стандарту обеспечивают:

а) в сочетании с резьбовыми уплотнительными смазками или смазочными покрытиями:

- антифрикционные свойства – многократное свинчивание-развинчивание резьбовых соединений;
- герметичность резьбовых соединений;

б) в сочетании с консервационными смазками: антикоррозионные свойства – защиту резьбовых соединений от коррозии при транспортировании и хранении.

Настоящий стандарт может быть применим к противозадирным покрытиям резьбовых соединений переводников и других элементов обсадных, насосно-компрессорных, бурильных колонн и трубопроводов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 8.423 Государственная система обеспечения единства измерений. Секундомеры механические. Методы и средства поверки

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

ГОСТ 9.301 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

ГОСТ 9.302–88 (ИСО 1463-82, ИСО 2064-80, ИСО 2106-82, ИСО 2128-76, ИСО 2177-85, ИСО 2178-82, ИСО 2360-82, ИСО 2361-82, ИСО 2819-80, ИСО 3497-76, ИСО 3543-81, ИСО 3613-80, ИСО 3882-86, ИСО 3892-80, ИСО 4516-80, ИСО 4518-80, ИСО 4522-1-85, ИСО 4522-2-85, ИСО 4524-1-85, ИСО 4524-3-85, ИСО 4524-5-85, ИСО 8401-86) Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

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

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

ГОСТ 2789 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 27674 Трение, изнашивание и смазка. Термины и определения

ГОСТ 31446 (ISO 11960:2014) Трубы стальные обсадные и насосно-компрессорные для нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия

ГОСТ 34004 Трубы стальные обсадные, насосно-компрессорные, бурильные и трубы для трубопроводов. Дефекты поверхности резьбовых соединений. Термины и определения

ГОСТ ISO 13678–2022 Трубы обсадные, насосно-компрессорные, трубопроводные и элементы бурильных колонн для нефтяной и газовой промышленности. Оценка и испытание резьбовых смазок

ГОСТ ISO 13679 (проект) Трубы стальные обсадные и насосно-компрессорные для нефтяной и газовой промышленности. Методы испытаний резьбовых соединений

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (www.easc.by) или по указателям национальных стандартов, издаваемых в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, соответствующий 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 стандарт 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 9.402, ГОСТ 24297, ГОСТ 27674, ГОСТ 31446, ГОСТ 34004, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 газодинамическое напыление: Способ нанесения металлических покрытий при соударении холодных (с температурой, существенно меньшей температуры плавления) металлических частиц, ускоренных сверхзвуковым газовым потоком, с поверхностью обрабатываемой детали; при этом при ударах нерасплавленных металлических частиц о подложку происходит их пластическая деформация и формирование слоя покрытия.

3.2 газотермическое напыление: Способ нанесения покрытий путем нагрева, диспергирования и переноса конденсированных частиц распыляемого материала газовым или плазменным потоком для формирования на подложке слоя нужного материала.

Примечание – Включает следующие методы: газопламенное напыление, высокоскоростное газопламенное напыление, детонационное напыление, плазменное напыление, напыление с оплавлением и др.

3.3 изделие: Обсадные, насосно-компрессорные и бурильные трубы и муфты к ним, трубопроводы, переводники, замки и другие элементы бурильных колонн.

3.4 коэффициент легирования Кл, %: Суммарная массовая доля в стали марганца и легирующих элементов.

Примечание – Коэффициент легирования Кл определяют как суммарное значение максимального содержания легирующих элементов для данной марки стали или сплава (по данным нормативной документации, далее – НД).

ГОСТ

(проект, окончательная редакция)

3.5 метод деформационного плакирования гибким инструментом (плакирование): Способ нанесения покрытия термомеханическим напылением с одновременным деформированием поверхности.

3.6 партия изделий: Совокупность единиц однородных изделий, изготовленных в течение определенного интервала времени по одному стандарту, технологической документации, одновременно предъявляемых на испытания и (или) приемку, при оценке качества которых принимают одно общее решение.

3.7 противозадирное покрытие: Покрытие, наносимое на поверхность резьбовых соединений с целью создания разделительного слоя между сопрягаемыми поверхностями для предотвращения образования задиров при свинчивании и развинчивании.

3.8 резьбовое соединение (конструктивный элемент): Выполненная на изделии совокупность конструктивных элементов – коническая резьба, фаски и, при необходимости, уплотнительные, упорные и другие элементы, участвующие в соединении изделий и обеспечивающие их герметичность.

3.9 резьбовое соединение (результат свинчивания): Соединенные в единую конструкцию при помощи свинчивания элементы внутренней и наружной резьбы.

3.10 свинчивание: Процесс автоматизированной сборки резьбового соединения на специализированном оборудовании, в результате проведения которого происходит сопряжение резьбовых элементов трубы и муфты с целью обеспечения эксплуатационных свойств резьбового соединения.

3.11 фосфатирование: Химическая подготовка металла с использованием растворов на основе фосфорной кислоты и/или фосфатов с образованием на поверхности пленки нерастворимых в воде двух- и трехзамещенных солей марганца и железа или цинка и железа.

3.12 цинкование: Нанесение на поверхность резьбы слоя цинка.

Примечание – Включает следующие методы: горячее, термодиффузное, электрохимическое и др.

4 Классификация покрытий резьбовых соединений

Покрытия резьбовых соединений классифицируют в зависимости от:

а) материала:

- металлические: цинковые, медные; а также на основе сплавов металлов;
- неметаллические неорганические: фосфатные (цинк-фосфатные, марганец-фосфатные, цинк марганец-фосфатные), на основе дисульфида молибдена;

- комбинированные;

б) метода нанесения: электрохимические, химические, термодиффузионные, термомеханические, газодинамические, газотермические, методом деформационного плакирования гибким инструментом, пневматические.

5 Выбор покрытий резьбовых соединений

Выбор покрытий проводят с учетом свойств покрытий и технологии нанесения, типа (вида) стали, видов резьбовых соединений и условий эксплуатации, а также в соответствии с ГОСТ 9.303.

Фосфатные покрытия наносят на изделия, используемые при температуре эксплуатации до 200 °С, из нелегированных и легированных марок стали (Кл менее 4,5 и массовая доля хрома менее 1,5 %). Фосфатные покрытия совместимы с резьбовыми консервационными, уплотнительными смазками и смазочными покрытиями.

Цинковые электрохимические покрытия наносят на изделия, используемые при температуре эксплуатации до 250 °С, из нелегированных и легированных марок стали. Цинковые электрохимические покрытия совместимы с резьбовыми уплотнительными смазками и смазочными покрытиями.

Цинковые термодиффузионные покрытия наносят на изделия, используемые при температуре эксплуатации до 370 °С, из нелегированных, легированных и нержавеющей марок стали. Цинковые термодиффузионные покрытия не совместимы с резьбовыми уплотнительными смазками и смазочными покрытиями, содержащими в своем составе цинк без других металлических наполнителей и графита.

Медные покрытия наносят на изделия, используемые при температуре эксплуатации до 300 °С, из легированных и нержавеющей марок стали. Медные покрытия совместимы с резьбовыми уплотнительными смазками и смазочными покрытиями.

Покрытия на основе дисульфида молибдена наносят на изделия, используемые при температуре эксплуатации до 450 °С, из нелегированных, легированных и нержавеющей марок стали. Покрытия на основе дисульфида молибдена совместимы с резьбовыми уплотнительными смазками и смазочными покрытиями.

6 Технические требования

6.1 Требования к поверхности резьбовых соединений перед нанесением покрытий

6.1.1 С поверхности резьбовых соединений перед нанесением покрытий должны быть удалены:

- остатки эмульсий, используемых при нарезке резьбы;
- остатки люминесцентной суспензии и жировых загрязнений;
- металлическая стружка, заусенцы, пыль и продукты коррозии.

6.1.2 На поверхности резьбовых соединений не допускается наличие люминесцентной суспензии, используемой для проведения магнитно-порошкового контроля.

6.1.3 Очистку поверхности резьбовых соединений проводят по технологии изготовителя или химическим, электрохимическим методом в соответствии с ГОСТ 9.402.

6.2 Требования к покрытиям резьбовых соединений

Покрытия должны соответствовать требованиям, приведенным в таблицах 1 – 6.

6.3 Требования к материалам покрытий

Требования к материалам покрытий устанавливают в НД изготовителя.

Для проверки соответствия установленным требованиям каждую партию материалов для нанесения покрытий подвергают верификации (входному контролю) в соответствии с ГОСТ 24297.

Т а б л и ц а 1 – Требования к показателям качества фосфатного покрытия

Наименование показателя	Требование к показателю	НД на метод испытания	Вид испытаний	Периодичность испытаний (объем выборки от партии)
Внешний вид	Покрытие сплошное, кристаллическое, без проблесков металла, шлама и следов коррозии. Цвет покрытия от светло-серого до темно-серого или черного. Допускается наличие единичных участков, отличных по цвету от основного. Допускаются пятна, разводы, потеки после пропитки эмульсией	ГОСТ 9.302 (пункт 2)	Квалификационные	Каждый образец
			Приемо-сдаточные	100 % изделий от каждой партии
Толщина, мкм	6 – 25 (если покрытие наносят на одну резьбовую поверхность) ¹⁾ Не менее 4 (если покрытие наносят на две резьбовые поверхности) ¹⁾	Приложение А	Квалификационные	Каждый образец
			Приемо-сдаточные	Не менее 1 % изделий от каждой партии, но не менее 3 шт.
Масса покрытия на единицу площади покрытия, г/м ²	Не менее 10 ²⁾	ГОСТ 9.402 (приложение Д, пункт Д.3.3)	Квалификационные	Не менее 2 образцов
Прочность сцепления	Отсутствие следов покрытия на ткани/ленте	ГОСТ 9.302 (пункт 5)	Квалификационные	Не менее 2 образцов
			Приемо-сдаточные	Не менее 1 % изделий от каждой партии, но не менее 3 шт.
Маслоемкость, не менее, г/м ²	2	ГОСТ 9.302 (пункт 8)	Квалификационные	Не менее 2 образцов
Защитные свойства	Не должен изменяться цвет капли в течение установленного времени	ГОСТ 9.302 (пункт 6)	Квалификационные	Не менее 2 образцов
			Приемо-сдаточные	Не менее 2 образцов
Стойкость покрытия к многократному свинчиванию-развинчиванию, циклы испытаний	С резьбовой смазкой контрольного эталонного состава ГОСТ ISO 13678 (приложение В): обсадная труба – 3; насосно-компрессорная труба – 10	Приложение Б	Квалификационные	Не менее 2 образцов
Пористость (сплошность)	Отсутствие точек внедрения	Приложение Г	Квалификационные	Не менее 2 образцов
¹⁾ Превышение максимальной толщины покрытия не является браковочным признаком, если это не влияет на сборку и работоспособность изделия. ²⁾ Для нанесения методом распыления минимальная поверхностная плотность не менее 7 г/м ² .				

ГОСТ

(проект, окончательная редакция)

Т а б л и ц а 2 – Требования к показателям качества цинкового электрохимического покрытия

Наименование показателя	Требование	НД на метод испытания	Вид испытаний	Периодичность испытаний (объем выборки от партии)
Внешний вид	Покрытие однородное, сплошное, без шероховатостей и наростов. Цвет покрытия светло-серый или серебристо-серый с голубоватым оттенком. Не допускается наличие белой ржавчины	ГОСТ 9.302 (пункт 2)	Квалификационные	Каждый образец
			Приемо-сдаточные	100 % изделий от каждой партии
Толщина, мкм	10 – 25 ¹⁾	Приложение А	Квалификационные	Каждый образец
			приемо-сдаточные	Не менее 1 % изделий от каждой партии, но не менее 3 шт.
Прочность сцепления	Отсутствие отслаивания	ГОСТ 9.302 (пункт 5)	Квалификационные	Не менее 2 образцов
Стойкость покрытия к многократному свинчиванию-развинчиванию, циклы испытаний	С резьбовой смазкой контрольного эталонного состава ГОСТ ISO 13678 (приложение В): обсадная труба – 3; насосно-компрессорная труба – 10	Приложение Б	Квалификационные	Не менее 1 % изделий от каждой партии, но не менее 3 шт.
Шероховатость	Требования в НД на покрытия	Приложение В	Квалификационные	Не менее 2 образцов
Защитные свойства	Требования в НД на покрытия	ГОСТ 9.302	Квалификационные	Не менее 2 образцов
1) Увеличение толщины может привести к наводороживанию поверхности и охрупчиванию изделия.				

Т а б л и ц а 3 – Требования к показателям качества цинкового термодиффузионного покрытия

Наименование показателя	Требование	НД на метод испытания	Вид испытаний	Периодичность испытаний (объем выборки от партии)
Внешний вид	<p>Покрытие сплошное, допускаются блестящие поверхностные царапины, риски, следы от соприкосновения с технологическим и мерительным инструментом.</p> <p>Цвет покрытия матово-серый с оттенками от светло-серого до темно-серого. Допускается желтовато-коричневый оттенок покрытия, наличие желтоватых пятен и разнооттеночность серого цвета покрытия. Для муфт из сталей мартенситного класса типа 13 Cr и хром-никелевого сплава допускается сине-фиолетовый оттенок при соответствии толщины покрытия установленному диапазону</p>	[1]	Квалификационные	Каждый образец
			Приемо-сдаточные	100 % изделий от каждой партии
Толщина, мкм	10 – 50	Приложение А	Квалификационные	Каждый образец
			Приемо-сдаточные	Не менее 1 % изделий от каждой партии, но не менее 3 шт.
Прочность сцепления	Отсутствие отслаивания	[1] (пункт 11.6.2)	Квалификационные	Не менее 2 образцов
Коррозионная стойкость	Отсутствие коррозии основного металла	[1]	Квалификационные	Не менее 2 образцов
Стойкость покрытия к многократному свинчиванию-развинчиванию, циклы испытаний	С резьбовой смазкой контрольного эталонного состава ГОСТ ISO 13678 (приложение В): обсадная труба – 3 свинчивания; насосно-компрессорная труба – 10 свинчиваний	Приложение Б	Квалификационные	Не менее 2 образцов
Защитные свойства	Требования в НД на покрытия	ГОСТ 9.301	Квалификационные	Не менее 2 образцов

ГОСТ

(проект, окончательная редакция)

Т а б л и ц а 4 – Требования к показателям качества медного покрытия

Наименование показателя	Требование	НД на метод испытания	Вид испытаний	Периодичность испытаний (объем выборки от партии)
Внешний вид	Цвет от светло-розового до темно-красного, не нормируется оттенок. Однородное, сплошное	ГОСТ 9.302 (пункт 2)	Квалификационные	Каждый образец
			Приемо-сдаточные	100 % изделий от каждой партии
Толщина, мкм	10 – 25 ¹⁾	Приложение А	Квалификационные	Не менее 1 % изделий от каждой партии, но не менее 3 шт.
			Приемо-сдаточные	
Прочность сцепления	Отсутствие отслаивания	ГОСТ 9.302 (пункт 5)	Квалификационные	Не менее 2 образцов
Стойкость покрытия к многократному свинчиванию-развинчиванию, циклы испытаний	С резьбовой смазкой контрольного эталонного состава ГОСТ ISO 13678 (приложение В): обсадная труба – 3 свинчивания насосно-компрессорная труба – 10 свинчиваний	Приложение Б	Квалификационные	Не менее 2 образцов
Пористость	Отсутствие пор покрытия	ГОСТ 9.302 (пункт 4)	Квалификационные	Не менее 2 образцов
Защитные свойства	Требования в НД на покрытия	ГОСТ 9.301	Квалификационные	Не менее 2 образцов
1) Увеличение толщины может привести к наводороживанию поверхности и охрупчиванию изделия.				

Т а б л и ц а 5 – Требования к показателям качества оловянного покрытия

Наименование показателя	Требование	НД на метод испытания	Вид испытаний	Периодичность испытаний (объем выборки от партии)
Внешний вид	Цвет покрытия от светло-серого до серого, однородное, сплошное	ГОСТ 9.302 (пункт 2)	Квалификационные	Каждый образец
			Приемо-сдаточные	100 % изделий от каждой партии
Толщина, мкм	В соответствии с НД на покрытия	Приложение А	Квалификационные	Каждый образец
			Приемо-сдаточные	Не менее 1 % изделий от каждой партии, но не менее 3 шт.
Прочность сцепления	Отсутствие отслаивания	ГОСТ 9.302 (пункт 5)	Квалификационные	Не менее 1 % изделий от каждой партии, но не менее 3 шт.
Стойкость покрытия к многократному свинчиванию-развинчиванию, циклы испытаний	С резьбовой смазкой контрольного эталонного состава ГОСТ ISO 13678 (приложение В): обсадная труба – 3 свинчивания; насосно-компрессорная труба – 10 свинчиваний	Приложение Б	Квалификационные	Не менее 2 образцов
Пористость	2 – 3 поры на 1 см ²	ГОСТ 9.302 (пункт 4)	Квалификационные	Не менее 2 образцов
Защитные свойства	Требования в НД на покрытия	ГОСТ 9.301	Квалификационные	Не менее 2 образцов

Т а б л и ц а 6 – Требования к показателям качества покрытия на основе дисульфида молибдена

Наименование показателя	Требование	НД на метод испытания	Вид испытаний	Периодичность испытаний (объем выборки от партии)
Внешний вид	Цвет покрытия от серого до темно-серого цвета, однородное, сплошное	НД на материал	Квалификационные	Каждый образец
			Приемо-сдаточные	100 % изделий от каждой партии
Стойкость покрытия к многократному свинчиванию-развинчиванию, циклы испытаний	С резьбовой смазкой контрольного эталонного состава ГОСТ ISO 13678 (приложение В): обсадная труба – 3 свинчивания; насосно-компрессорная труба – 10 свинчиваний	Приложение Б	Квалификационные	Не менее 2 образцов

6.3 Требования к материалам покрытий

Требования к материалам покрытий устанавливают в НД изготовителя.

Для проверки соответствия установленным требованиям каждую партию материалов для нанесения покрытий подвергают верификации (входному контролю) в соответствии с ГОСТ 24297.

7 Нанесение покрытий

7.1 Подготовка поверхности резьбовых соединений

Очистку поверхности резьбовых соединений труб, муфт и бурильных замков перед нанесением покрытия проводят химическим и/или электрохимическим обезжириванием в щелочном растворе.

При нанесении покрытия на основе дисульфида молибдена после операции обезжиривания, должна быть проведена абразивно-струйная обработка поверхности резьбовых соединений до получения шероховатости Ra от 3,2 до 6,3 мкм по ГОСТ 2789.

7.2 Нанесение покрытий

7.2.1 Покрытия наносят в соответствии НД изготовителя.

Технология нанесения покрытий должна обеспечивать сплошность и толщину покрытий по всей поверхности резьбовых соединений в соответствии с требованиями 6.2.

7.2.2 Металлические покрытия наносят следующими методами: электрохимическим, термодиффузионным, методом термомеханического, газотермического, газодинамического напыления, методом деформационного плакирования гибким инструментом, или другими доступными методами.

7.2.3 Неметаллические неорганические покрытия наносят следующими методами:

- а) фосфатные покрытия: методами погружения/окунания, облива/распыления;
- б) покрытия на основе дисульфида молибдена: методом пневматического распыления.

8 Испытания и приемка покрытий

8.1 Испытания покрытий проводят в зависимости от вида

- а) квалификационные – для нового материала покрытий, при освоении новой технологии нанесения покрытий, при изменении изготовителя материала. Объем квалификационных испытаний определяют в соответствии с программой квалификационных испытаний, разработанной изготовителем изделий;

б) приемо-сдаточные – при приемочном контроле изделий. Приемо-сдаточные испытания проводит предприятие-изготовитель труб для подтверждения качества продукции и стабильности технологического процесса при начале и в течение выполнения заказа. Необходимость проведения и периодичность испытаний устанавливает изготовитель в процессе производства.

8.2 При получении неудовлетворительных результатов по одному из показателей приемо-сдаточных испытаний покрытий проводят повторные испытания на удвоенном количестве резьбовых соединений.

По показателям прочность сцепления и защитные свойства повторный контроль не проводят. В случае неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний бракуют всю партию.

8.3 При неудовлетворительных результатах повторных испытаний проводят 100 % контроль или бракуют всю партию.

8.4 Действия, применяемые к несоответствующей продукции, проводят в соответствии с НД.

Приложение А

(рекомендуемое)

Определение толщины покрытий

А.1 Метод измерения

Толщину покрытий контролируют неразрушающими и разрушающими методами. Методы определения толщины покрытий приведены в таблице А.1.

Т а б л и ц а А.1 – Методы определения толщины покрытий

Неразрушающий метод	Разрушающий метод
Магнитоиндукционный метод (для магнитных металлических оснований)	Металлографические методы
Метод вихревых токов (для немагнитных металлических оснований)	Метод капли

Определение толщины покрытий неразрушающими методами проводят в соответствии с ГОСТ 9.302.

Металлографический метод определения толщины покрытий применяют в качестве арбитражного метода для определения толщины цинкового термодиффузионного покрытия в соответствии с [1].

Определение толщины покрытий методом капли проводят в соответствии с ГОСТ 9.302.

А.2 Проведение испытаний

А.2.1 Измерение толщины покрытий неразрушающими методами и методом капли проводят цифровым толщиномером на резьбовой поверхности не менее чем в трех точках на трех участках длиной приблизительно 10 мм, расположенных под углом 120° друг от друга по окружности изделия для резьбовых соединений:

а) высокогерметичные и с трапецеидальной резьбой:

- на трубах наружным диаметром 60 мм и более и муфтах для труб наружным диаметром 114 мм и более – на вершинах 3, 4 или 5 витка резьбы и уплотнительном элементе;
- на муфтах для труб наружным диаметром менее 114 мм – на цилиндрической проточке, расточке, заходной фаске;

б) с треугольной резьбой – на заходном витке резьбы.

А.2.2 Измерение толщины покрытий металлографическим методом проводят на металлографическом шлифе поперечного разреза. Толщину измеряют с помощью металлографических микроскопов.

А.3 Анализ результатов

За результат измерения принимают среднее арифметическое значение трех определений толщины покрытий.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Определение стойкости покрытий при многократном свинчивании-развинчивании резьбового соединения

Б.1 Оборудование и инструменты

Муфто-наверточное оборудование.

Щуп для определения (замеров) полноты свинчивания.

Б.2 Образцы для испытаний

Полноразмерные образцы по ГОСТ ISO 13679 (проект) – труба (патрубок) и муфта текущего производства.

Эталонная смазка по ГОСТ ISO 13678 (приложение В).

Б.3 Сущность метода

Метод основан на проведении операции многократного свинчивания-развинчивания, оценки возможности свинчивания, состояния поверхности элементов резьбового соединения после развинчивания.

Б.4 Подготовка образцов и материалов

Резьбовое соединение до нанесения покрытия должно соответствовать требованиям НД.

Нанесение покрытий на резьбовое соединение муфты проводят по технологии изготовителя.

Качество покрытия должно соответствовать требованиям показателей настоящего стандарта (таблицы 1 – 6).

Смазка для испытаний должна соответствовать требованиям НД на материал. Образец смазки должен быть подготовлен в соответствии с НД.

Для проведения квалификационных испытаний используют резьбовую уплотнительную смазку контрольного эталонного состава по ГОСТ ISO 13678 (приложение В).

Б.5 Проведение испытаний

Свинчивание резьбового соединения проводят механическим способом на муфтонаверточном оборудовании с возможностью регистрации параметров процесса свинчивания и диаграммы свинчивания. Все испытания проводят на исправном оборудовании.

Процесс свинчивания проводят в соответствии с требованиями для данного диаметра и вида резьбового соединения, установленными в НД.

Процесс свинчивания проводят с установленными моментами для данного диаметра, группы прочности и вида резьбового соединения. Докрепление соединения проводят при максимальной установленной скорости.

Свинчивание резьбового соединения необходимо производить плавно, без резких рывков.

Контроль свинчивания осуществляют по форме диаграммы. Момент смыкания ($M_{см}$) упорных элементов должен находиться в интервале в соответствии с НД для данного вида резьбового соединения. Окончательный момент свинчивания должен находиться в диапазоне от $M_{мин}$ до $M_{макс}$.

Контроль поверхности резьбы после развинчивания осуществляют визуально по внешнему виду резьбы. На поверхности резьбы не должно быть значительных повреждений и задиров резьбы. При удовлетворительных результатах контроля проводят следующий цикл свинчивания-развинчивания.

Б.6 Анализ результатов

Стойкость покрытия оценивают на основании возможности многократного свинчивания резьбового соединения (количество циклов свинчивания без повреждения резьбы).

Приложение В
(рекомендуемое)

Определение шероховатости поверхности покрытий

В.1 Оборудование

Портативный измеритель шероховатости TR200 или аналогичный прибор.

В.2 Сущность метода

Измерение осуществляется щуповым методом при помощи профилометра.

В качестве щупа используется острая игла, которая поступательно перемещается по поверхности образца. Механические колебания иглы преобразовываются в электрические сигналы при помощи преобразователя. Рассчитываются параметры, характеризующие неровности поверхности.

В.3 Подготовка образцов к испытаниям

Испытания проводят на металлических плоских образцах-свидетелях. Образцы-свидетели зачищают от механических и коррозионных повреждений, окалины. Наносят покрытие в соответствии с НД.

В.4 Проведение испытаний

На поверхность покрытия устанавливают датчик профилометра и производят измерения шероховатости поверхности в соответствии с инструкцией (руководством по эксплуатации) на прибор.

Шероховатость поверхности оценивают по следующим показателям:

- Ra – среднее арифметическое отклонение профиля (среднее арифметическое значение абсолютных значений профиля в пределах базовой длины);
- Rz – среднее арифметическое значение наибольших выступов от базовой линии в пределах базовой длины.

В.5 Анализ результатов

За результат измерения принимают среднеарифметическое значение двух последовательных определений шероховатости покрытия. Полученные результаты сравнивают с установленными требованиями к покрытиям.

Приложение Г

(рекомендуемое)

Определение пористости (сплошности) фосфатного покрытия

Г.1 Оборудование и реактивы

Весы неавтоматического действия по [2] (точность взвешивания не более 0,01 г).

Секундомер механический по ГОСТ 8.423.

Гексацианоферрат калия (III), $K_3[Fe(CN)_6]$, хч.

Хлорид натрия, NaCl, хч.

Г.2 Сущность метода

Метод основан на взаимодействии металла основания с испытательным раствором в местах пор с образованием окрашенных соединений.

Г.3 Порядок и последовательность проведения испытаний

Г.3.1 Подготовка образцов к испытаниям

Металлический образец площадью не менее 25 см² зачищают от механических и коррозионных повреждений, окалины. Наносят фосфатное покрытие в соответствии с НД.

Г.3.2 Приготовление испытательного раствора

7,5 г $K_3[Fe(CN)_6]$ и 20 г NaCl растворяют в 1 дм³ дистиллированной воды. После полного растворения компонентов раствор фильтруют и хранят в закрытом сосуде.

Г.3.3 Проведение испытаний

На образец с фосфатным покрытием накладывают фильтровальную бумагу, смоченную в испытательном растворе, таким образом, чтобы между фильтровальной бумагой и фосфатным покрытием не было пузырьков воздуха. После выдержки в течение 5 мин фильтровальную бумагу с отпечатком пор в виде синих точек удаляют с образца. Подсчитывают количество точек и пятен на образце. Измеряют площадь поверхности фильтровальной бумаги, соприкасающейся с фосфатным покрытием.

Г.4 Анализ результатов

Оценку пористости (сплошности) фосфатного покрытия проводят одним из способов: по количеству пор на 1 см² или по бальной оценке пористости в соответствии с таблицей Г.1.

Среднее количество пор N на 1 см² вычисляют по формуле

$$N = \frac{N_{\text{общ}}}{S}, \quad (\text{Г.1})$$

где $N_{\text{общ}}$ – число пор на фильтровальной бумаге;

ГОСТ

(проект, окончательная редакция)

S – площадь фильтровальной бумаги, соприкасающейся с фосфатным покрытием, см².

Т а б л и ц а Г.1 – Оценка пористости (сплошности) фосфатного покрытия

Описание поверхности фильтровальной бумаги	Оценка пористости (сплошности) покрытия, балл
Отсутствие точек коррозии	0
Наличие 2-3 мелких точек (размером до 1 мм)	1
Наличие мелких точек общим числом не больше 5	2
Наличие не более 10 мелких точек или одного-двух пятен	3

Библиография

- [1] ГОСТ Р 9.316-2006 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля
- [2] ГОСТ Р 53228 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания