ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58616— 2019

Арматура трубопроводная

АРМАТУРА РЕГУЛИРУЮЩАЯ ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ И НЕФТЕПРОДУКТОПРОВОДОВ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-производственная фирма «Центральное конструкторское бюро арматуростроения» (АО «НПФ «ЦКБА») и Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт трубопроводного транспорта» (ООО «НИИ Транснефть»)

2 ВНЕСЕН Подкомитетом ПК 7 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов» Технического комитета по стандартизации ТК 23 «Нефтяная и газовая промышленность»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 ноября 2019 г. № 1075-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Стандартинформ, оформление, 2019

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения, сокращения и обозначения 3
4 Классификация 4
5 Технические характеристики 5
5.1 Основные показатели и характеристики 5
5.2 Правила проектирования 7
5.3 Показатели надежности 7
5.4 Стойкость к внешним воздействиям 8
5.5 Материалы 8
5.6 Изготовление арматуры 9
5.7 Характеристики эргономики 10
5.8 Соединение арматуры с трубопроводом 10
5.9 Антикоррозионное покрытие 10
5.10 Исполнительные механизмы 11
5.11 Комплектность 11
5.12 Маркировка 11
5.13 Упаковка 11
6 Правила безопасности и охраны окружающей среды 12
6.1 Правила безопасности при проектировании и изготовлении 12
6.2 Правила безопасности и охраны окружающей среды при эксплуатации 12
6.3 Правила безопасности при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и хранении 12
7 Правила приемки 12
7.1 Общие правила 12
7.2 Условия проведения испытаний 13
8 Методы контроля 13
9 Транспортирование и хранение 13
9.1 Транспортирование 13
9.2 Хранение 14
10 Указания по эксплуатации 14
11 Гарантии изготовителя 14
Приложение А (справочное) Перечень рабочих сред 15
Библиография 16

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Арматура трубопроводная

АРМАТУРА РЕГУЛИРУЮЩАЯ ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ И НЕФТЕПРОДУКТОПРОВОДОВ

Общие технические условия

Pipeline valves. Control valves for trunk oil pipelines and oil product pipelines. General specifications

Дата введения — 2020—08—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на регулирующую и запорно-регулирующую трубопроводную арматуру (далее — арматура) для магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов номинальным диаметром от *DN* 50 до *DN* 800 на номинальное давление от *PN* 1,6 до *PN* 12,5 МПа (от 16 до 125 бар или кгс/см^2).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.014 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

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

ГОСТ 9.302 (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 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

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

ГОСТ 12.1.010 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.063 Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 15.309 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 27.003 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 305 Топливо дизельное. Технические условия

ГОСТ 1012 Бензины авиационные. Технические условия

Издание официальное

ГОСТ 1667 Топливо моторное для среднеоборотных и малооборотных дизелей. Технические условия

ГОСТ 4666 Арматура трубопроводная. Требования к маркировке

ГОСТ 9450 Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников

ГОСТ 9544 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов

ГОСТ 10227 Топлива для реактивных двигателей. Технические условия

ГОСТ 10433 Топливо нефтяное для газотурбинных установок. Технические условия

ГОСТ 10585 Топливо нефтяное. Мазут. Технические условия

ГОСТ 12971 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

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

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 16587 Клапаны предохранительные, регулирующие и регуляторы давления. Строительные длины

ГОСТ 18322 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения

ГОСТ 19281 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 21752 Система «человек—машина». Маховики управления и штурвалы. Общие эргономические требования

ГОСТ 23170 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 24856 Арматура трубопроводная. Термины и определения

ГОСТ 25573 Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия

ГОСТ 28338 Соединения трубопроводов и арматура. Номинальные диаметры. Ряды

ГОСТ 28908 Краны шаровые и затворы дисковые. Строительные длины

ГОСТ 30546.1 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости

ГОСТ 30631 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации

ГОСТ 30852.5 (МЭК 60079-4:1975) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 4. Метод определения температуры самовоспламенения

ГОСТ 30852.9 (МЭК 60079-10:1995) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон

ГОСТ 30852.11 (МЭК 60079-12:1978) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 12. Классификация смесей газов и паров с воздухом по безопасным экспериментальным максимальным зазорам и минимальным воспламеняющим токам

ГОСТ 31378 Нефть. Общие технические условия

ГОСТ 33257 Арматура трубопроводная. Методы контроля и испытаний

ГОСТ 33258 Арматура трубопроводная. Наплавка и контроль качества наплавленных поверхностей. Технические требования

ГОСТ 33259 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до *PN* 250. Конструкция, размеры и общие технические требования

ГОСТ 33260 Арматура трубопроводная. Металлы, применяемые в арматуростроении. Основные требования к выбору материалов

ГОСТ 33272 Безопасность машин и оборудования. Порядок установления и продления назначенных ресурса, срока службы и срока хранения. Основные положения

ГОСТ 33857 Арматура трубопроводная. Сварка и контроль качества сварных соединений. Технические требования

ГОСТ 34233.1 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования

ГОСТ 34233.2 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек

ГОСТ 34233.3 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Укрепление отверстий в обечайках и днищах при внутреннем и наружном давлениях. Расчет на прочность обечаек и днищ при внешних статических нагрузках на штуцер

ГОСТ 34233.4 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность и герметичность фланцевых соединений

ГОСТ 34233.5 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет обечаек и днищ от воздействия опорных нагрузок

ГОСТ 34233.6 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность при малоцикловых нагрузках

ГОСТ 34437 Арматура трубопроводная. Методика экспериментального определения гидравлических и кавитационных характеристик

ГОСТ Р 15.301 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ Р 27.301 Надежность в технике. Управление надежностью. Техника анализа безотказности. Основные положения

ГОСТ Р 27.403 Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы

ГОСТ Р 51105 Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Технические условия

ГОСТ Р 51164 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ Р 51866 (ЕН 228—2004) Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия

ГОСТ Р 52050 Топливо авиационное для газотурбинных двигателей Джет А-1 (Jet A-1). Технические условия

ГОСТ Р 52368 (ЕН 590:2004) Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия

ГОСТ Р 52376 Прокладки спирально-навитые термостойкие. Типы. Основные размеры

ГОСТ Р 53561 Арматура трубопроводная. Прокладки овального, восьмиугольного сечения, линзовые стальные для фланцев арматуры. Конструкция, размеры и общие технические требования

ГОСТ Р 53674 Арматура трубопроводная. Номенклатура показателей. Опросные листы для проектирования и заказа

ГОСТ Р ИСО 6507-1 Металлы и сплавы. Измерение твердости по Виккерсу. Часть 1. Метод измерения

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

3 Термины, определения, сокращения и обозначения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 24856, ГОСТ 16504, ГОСТ 18322.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения:

АКП — антикоррозионное покрытие;

ЗИП — запасные части, инструменты, принадлежности;

КД — конструкторская документация;

ЛКМ — лакокрасочные материалы;

НД — нормативный документ;

ОТК — отдел технического контроля (или иное специализированное подразделение изготовителя, осуществляющее технический контроль продукции);

ПМИ — программа и методика испытаний;

РЭ — руководство по эксплуатации;

РЭл — регулирующий элемент;

СД — сопроводительные документы;

ТД — техническая документация;

ТУ — технические условия;

УРД — узел регулирования давления;

ЭД — эксплуатационные документы.

DN — номинальный диаметр;

Kv_y — условная пропускная способность;

PN — номинальное давление;

$P_{пр}$ — пробное давление;

ΔP — перепад рабочего давления на затворе.

4 Классификация

4.1 Классификация арматуры приведена в таблице 1.

Таблица 1 — Классификация арматуры

Классификационный признак	Исполнение	Примечание
Функциональное назначение	Регулирующая	—
	Запорно-регулирующая	—
Тип арматуры	Клапан	—
	Дисковый затвор	—
	Шаровой кран	—
Тип исполнительного механизма	Электрический	—
	Гидравлический	—
	Пневматический	—
	Ручной	—
Сейсмостойкость по шкале MSK-64 [1]	Несейсмостойкое исполнение для районов с сейсмичностью до 6 баллов включительно	С0
	Сейсмостойкое исполнение для районов с сейсмичностью свыше 6 до 9 баллов включительно	С
	Исполнение повышенной сейсмостойкости для районов с сейсмичностью 10 баллов включительно	ПС
Климатическое исполнение	По ГОСТ 15150	—

4.2 Схема условного обозначения арматуры приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 — Схема условного обозначения арматуры

Пример условного обозначения запорно-регулирующего клапана номинальным диаметром *DN* 500 на номинальное давление *PN* 6,3 МПа, с перепадом рабочего давления на затворе ΔP 3,0 МПа, с линейной пропускной характеристикой и условной пропускной способностью Kv_y 5000 м^3/ч, исполнение по сейсмостойкости — С0 (для эксплуатации в районе с сейсмичностью до 6 баллов по шкале MSK-64 [1] включительно), вид климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150 (для макроклиматических районов с умеренным климатом с размещением на открытой площадке), из стали 09Г2С по ГОСТ 19281

КЗР-500-6,3 МПа-ΔР 3,0 МПа-Kv$_y$ 5000-С0-У1
(сталь 09Г2С по ГОСТ 19281, линейная пропускная характеристика)[1)]

По требованию заказчика допускается указывать обозначение КД, материал корпуса, пропускную характеристику и/или другие технические характеристики.

Типы конструктивных исполнений в условном обозначении арматуры могут быть дополнены изготовителем по согласованию с заказчиком.

5 Технические характеристики

5.1 Основные показатели и характеристики

5.1.1 Арматура предназначена для применения в системах автоматического или ручного регулирования параметров технологического процесса. Регулирование параметров технологического процесса происходит посредством изменения проходного сечения.

5.1.2 Арматуру изготавливают в соответствии с настоящим стандартом, КД, ТУ и требованиями заказчика.

5.1.3 Основные технические характеристики арматуры приведены в таблице 2.

[1)] Допускается не указывать единицы измерения номинального давления и перепада давления в обозначении арматуры, если они указаны в маркировке в соответствии с ГОСТ 4666.

Таблица 2 — Основные технические характеристики арматуры

Техническая характеристика	Значение технической характеристики
Номинальное давление *PN*, МПа (бар или кгс/см^2)	1,6 (16); 2,5 (25); 4 (40); 6,3 (63); 8 (80); 10 (100); 12,5 (125)
Номинальный диаметр *DN*	50; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 500; 600; 700; 800
Пробное давление $P_{пр}$, МПа (бар или кгс/см^2)	1,5*PN*
Максимальный перепад давления на затворе в закрытом положении при испытании на герметичность затвора, МПа (бар или кгс/см^2)	1,1*PN*
Направление подачи рабочей среды	По стрелке на корпусе
Гидравлические характеристики (условная пропускная способность Kv_y, пропускная характеристика, диапазон регулирования)	По КД (в т. ч. в ТУ)

5.1.4 Арматуру с электрическим исполнительным механизмом применяют в системах как автоматического, так и ручного регулирования.

Арматуру с ручным исполнительным механизмом применяют только в системе ручного регулирования.

5.1.5 Арматура обеспечивает герметичность относительно внешней среды.

5.1.6 Герметичность затвора арматуры — по ГОСТ 9544 и требованиям заказчика. Значение допустимой утечки или класс герметичности затвора приводят в ТУ и ЭД.

5.1.7 Детали арматуры обеспечивают прочность при эксплуатационных нагрузках не выше, чем установленные в ТУ и ЭД.

5.1.8 Арматура предназначена для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Классификация взрывоопасных зон — по ГОСТ 30852.9, классификация взрывоопасных смесей — по ГОСТ 30852.11, группа взрывоопасных смесей — по ГОСТ 30852.5.

5.1.9 Арматура обеспечивает открытие и закрытие при указанном в КД перепаде рабочего давления на затворе ΔP.

5.1.10 Технические характеристики арматуры определяют в соответствии с показателями назначения арматуры и устанавливают в КД.

5.1.11 Заказ арматуры осуществляют на основании опросного листа, включающего в себя:

- технические характеристики арматуры и исполнительного механизма;
- возможные варианты схем обвязки узла регулирования;
- параметры режимов УРД в зависимости от схем обвязки;
- наименование и параметры рабочей среды. Перечень рабочих сред приведен в приложении А;
- условия эксплуатации.

5.1.12 Опросный лист оформляют по ГОСТ Р 53674 или требованиям заказчика.

5.1.13 Выбор технических характеристик арматуры проводят с учетом выполнения следующих условий:

- обеспечение требуемых заказчиком параметров работы;
- обеспечение бескавитационного режима работы арматуры;
- обеспечение с помощью РЭл требуемых режимов регулирования в заданном диапазоне.

5.1.14 Номинальный диаметр DN арматуры определяют с учетом требуемой пропускной способности УРД, схемы соединения арматуры в составе УРД и указанных заказчиком параметров регулирования.

5.1.15 Диапазон регулирования и пропускную характеристику подтверждает изготовитель арматуры расчетным или экспериментальным методом.

5.1.16 Методы экспериментального определения гидравлических и кавитационных характеристик арматуры — в соответствии с ГОСТ 34437.

5.1.17 Расчет гидравлических и кавитационных характеристик арматуры, обеспечивающих бескавитационный режим работы, — в соответствии с действующими НД.

5.1.18 Гидравлические потери при полностью открытом затворе арматуры приводят в КД с учетом требований заказчика.

5.1.19 По требованию заказчика на арматуру наносят наружное АКП в заводских условиях. Требования к АКП установлены в 5.9.

5.1.20 Прочность основных деталей арматуры подтверждают расчетом и испытанием пробным давлением $P_{пр}$.

5.1.21 Расчеты выполняют в соответствии с ГОСТ 30546.1, ГОСТ 34233.1 — ГОСТ 34233.6.

5.1.22 Изготовитель в КД (в т. ч. в ТУ и ЭД) приводит:

а) технические характеристики арматуры;

б) сведения о назначении, об особенностях конструкции и принципе действия;

в) перечень деталей, сборочных единиц, комплектующих изделий, имеющих ограниченные показатели долговечности и требующих замены независимо от их технического состояния;

г) перечень критериев предельного состояния деталей, узлов и комплектующих изделий, а также критерии предельного состояния, предшествующих возникновению критических отказов;

д) перечень возможных отказов и контролируемых параметров, по которым следует проводить оценку технического состояния арматуры;

е) вероятные причины отказов и способы их устранения (приводят в РЭ).

5.1.23 Разработка и постановка на производство арматуры — по ГОСТ Р 15.301.

5.2 Правила проектирования

5.2.1 Установочное положение арматуры — по КД и требованиям заказчика. Допустимое отклонение оси шпинделя/штока/вала от расположения, указанного в КД (по отношению к оси трубопровода или вертикальной оси), приводят в ЭД (в т. ч. РЭ).

5.2.2 Строительные длины арматуры — в соответствии с КД, утвержденной в установленном порядке. Целесообразно устанавливать строительные длины клапанов по ГОСТ 16587, шаровых кранов и дисковых затворов — по ГОСТ 28908.

5.2.3 Конструкция элементов для строповки обеспечивает строповку крюками по ГОСТ 25573. Конструкция и места расположения строповых устройств определяют в КД. Для предотвращения повреждения АКП при осуществлении погрузочно-разгрузочных работ контакт строповых тросов с поверхностью арматуры не допускается. Между крюком и поверхностями элемента для строповки обеспечивают гарантированные зазоры. Рекомендации по конструкции строповочных элементов и величине зазоров между крюком и поверхностями элемента для строповки — в соответствии с руководящим документом [2].

5.2.4 Регуляторы *DN* 300 и выше оснащают опорными поверхностями для установки на фундаменте, если иное не указано в требованиях заказчика.

5.2.5 Управление арматурой следует осуществлять исполнительным механизмом, выбор которого выполняют на основании технических данных, приведенных в ТУ на исполнительный механизм.

5.2.6 Конструкция узла затвора арматуры обеспечивает исключение перемещения РЭл арматуры при прекращении подачи напряжения питания на электрический исполнительный механизм. При отключении электрического исполнительного механизма РЭл сохраняет свое положение, если иное не предусмотрено требованиями заказчика.

5.2.7 Перемещение РЭл осуществляется плавно, без рывков и заеданий.

5.2.8 Разъемная арматура, комплектуемая узлами и деталями, срок службы которых равен или менее назначенного срока службы арматуры, обеспечивает в условиях эксплуатации без демонтажа с трубопровода:

- текущее обслуживание и текущий ремонт с заменой быстроизнашиваемых и имеющих ограниченный срок службы деталей, сборочных единиц и комплектующих изделий;
- средний ремонт;
- замену узла затвора из ЗИП.

5.2.9 В конструкции арматуры применяют решения, исключающие повышение давления в замкнутых внутренних полостях корпуса (при их наличии) свыше номинального давления *PN*.

5.3 Показатели надежности

5.3.1 Разъемную арматуру относят к классу восстанавливаемых, если в ТУ и ЭД не указано иное.

5.3.2 Номенклатура и значения показателей надежности — в соответствии с ГОСТ 27.003, ГОСТ Р 53674 и требованиями заказчика.

Значения показателей надежности приводят в КД (в т. ч. ТУ).

5.3.3 Эксплуатацию конкретной арматуры прекращают независимо от ее технического состояния при достижении одного из назначенных показателей. По результатам технического диагностирования определяют остаточный ресурс арматуры и возможность продления назначенных показателей. Дальнейшая эксплуатация арматуры возможна только по решению комиссии, проводившей экспертное обследование в порядке, установленном НД. При достижении арматурой назначенного срока хранения проводят техническое освидетельствование с целью установления возможности и срока дальнейшего использования.

5.3.4 Показатели надежности рассчитывают, обосновывают и оценивают в соответствии с ГОСТ Р 27.301, ГОСТ 33272 на этапе разработки арматуры, исходя из результатов всех видов испытаний и информации об эксплуатационной надежности арматуры конкретного изготовителя.

5.3.5 Методики определения показателей надежности устанавливают в ПМИ с учетом ГОСТ Р 27.403 и требований заказчика.

5.4 Стойкость к внешним воздействиям

5.4.1 Общие требования

5.4.1.1 При проектировании следует учитывать следующие виды стойкости к внешним воздействиям:

- сейсмостойкость;
- стойкость к климатическим воздействиям;
- стойкость к воздействию агрессивной внешней среды.

5.4.1.2 Дополнительные виды стойкости к внешним воздействиям — по согласованию с заказчиком.

5.4.2 Сейсмостойкость

5.4.2.1 Арматура обеспечивает сохранение работоспособности, прочности, герметичности по отношению к внешней среде и герметичности затвора во время и после сейсмического воздействия до значения, указанного при заказе (в баллах по шкале MSK-64 [1]).

5.4.2.2 Сейсмостойкость арматуры подтверждают расчетами, а по требованию заказчика дополнительно подтверждают испытаниями.

По согласованию с заказчиком допускается подтверждать сейсмостойкость арматуры испытаниями и расчетами аналогичных конструкций.

5.4.3 Нагрузки, передаваемые от трубопроводов

5.4.3.1 Корпусные детали арматуры рассчитывают на прочность при совместном действии номинального давления *PN* и нагрузок (дополнительных усилий и моментов), передаваемых на фланцы/патрубки арматуры от присоединяемых трубопроводов.

5.4.3.2 Значения нагрузок на патрубки арматуры от присоединяемых трубопроводов — по согласованию с заказчиком.

5.4.4 Вибрационные нагрузки

5.4.4.1 Арматура обеспечивает работоспособность при вибрации и ударах многократного действия.

5.4.4.2 Значения вибрационных воздействий устанавливают в КД (в т. ч. ТУ) в соответствии с ГОСТ 30631 и требованиями заказчика.

5.4.5 Климатические воздействия

Климатические исполнения, категории размещения и значения температуры окружающего воздуха при хранении, транспортировании, монтаже и эксплуатации арматуры — по ГОСТ 15150 и требованиям заказчика.

5.5 Материалы

5.5.1 Материалы деталей выбирают в соответствии с настоящим стандартом, национальными стандартами, НД или ТУ на материалы, а также требованиями заказчика. Соответствие материалов этим требованиям подтверждают сертификатами качества поставщиков или протоколами испытаний изготовителя по методике на соответствующий материал.

Использование материалов, поступивших без сертификатов качества, для изготовления основных деталей арматуры не допускается.

Металлы, применяемые для изготовления арматуры, — по ГОСТ 33260.

5.5.2 Механические свойства материалов основных деталей, уплотнительных колец и пружин указывают в КД.

5.5.3 Эквивалент углерода $C_{экв}$ для ответных фланцев под приварку — по ГОСТ 33260 или требованиям заказчика.

5.5.4 Сварочные материалы, применяемые при изготовлении арматуры и исправлении дефектов, подлежат аттестации в установленном порядке. Целесообразно проводить аттестацию сварочных материалов по руководящему документу [3].

5.5.5 Механические свойства сварных швов подвергают периодической проверке в соответствии с ГОСТ 33857. Механические свойства сварных швов — по КД (в т. ч. ТУ) и требованиям заказчика.

5.6 Изготовление арматуры

5.6.1 Общие положения

5.6.1.1 Арматуру изготавливают в соответствии с настоящим стандартом, КД и ТУ.

При изготовлении арматуры осуществляют контроль качества (входной, операционный и приемочный).

Изготовитель подтверждает обеспечение качества арматуры технологическими процессами, системой производственного контроля количественных значений показателей безотказности, заданных в ТУ.

Процесс выполнения всех видов контроля, методики контроля, контрольные операции устанавливают в ТД.

5.6.1.2 Работы по неразрушающему контролю осуществляют аттестованные лаборатории. Аттестацию лабораторий целесообразно проводить по правилам безопасности [4].

К руководству и выполнению работ по неразрушающему контролю допускаются специалисты неразрушающего контроля, аттестованные на требуемый по НД или ТД уровень профессиональной подготовки, имеющие соответствующие удостоверения. Аттестацию персонала в области неразрушающего контроля целесообразно проводить по правилам безопасности [5]. Перечень объектов контроля, а также методов/видов неразрушающего контроля, к которым допускаются специалисты неразрушающего контроля, приводят в их квалификационных удостоверениях.

5.6.1.3 Организация и оформление результатов верификации (входного контроля) закупленных материалов и комплектующих изделий — по перечню материалов, подлежащих верификации по ГОСТ 24297.

5.6.1.4 При изготовлении обеспечивают и документально подтверждают реализацию всех положений настоящего стандарта, ТУ, КД, НД и требований заказчика в части применяемых материалов и их свойств, требований к сварным швам, геометрическим размерам и допускам узлов и деталей, требований к объему неразрушающего и разрушающего контроля отдельных деталей и узлов.

Изготовление ответных фланцев — по ГОСТ 33259.

По требованию заказчика (по условию договора) приемку, контроль качества и приемо-сдаточные испытания проводят с участием представителя заказчика силами и средствами ОТК изготовителя.

5.6.1.5 Корпусные детали подвергают термообработке. Вид и режимы термообработки приводят в технологической документации и/или КД. Твердость после термообработки приводят в КД.

5.6.1.6 В КД, в т. ч. ЭД, указывают крутящий момент затяжки основных резьбовых соединений.

5.6.1.7 В собранной арматуре шпильки заворачивают до упора.

5.6.1.8 Контроль износостойкого АКП (при его наличии) проводят по ГОСТ 9.301, ГОСТ 9.302, ГОСТ 9450 или ГОСТ Р ИСО 6507-1 методами, установленными в КД (в т. ч. в ТУ).

5.6.1.9 Результаты всех видов контроля и испытаний при изготовлении арматуры оформляют записью в журналах/актах и в паспорте.

По согласованию с заказчиком допускается регистрация результатов контроля и испытаний в электронной базе данных.

5.6.2 Контроль литых корпусных деталей

Литые корпусные детали подвергают неразрушающему контролю следующими методами:

- визуальным и измерительным;
- капиллярным или магнитопорошковым;
- ультразвуковым или радиографическим, или в сочетании их между собой.

В местах, недоступных для контроля ультразвуковым или радиографическим методом, контроль проводят капиллярным или магнитопорошковым методом.

Методы и объем контроля приводят в КД, в т. ч. ТУ, с учетом требований заказчика и технической доступности контроля.

Неразрушающий контроль корпусных литых деталей проводят после проведения термической и окончательной механической обработок.

5.6.3 Сварка и контроль качества сварных швов

5.6.3.1 Сварку выполняют сварщики, аттестованные в соответствии с установленным порядком. Аттестацию сварщиков целесообразно проводить по правилам безопасности [6] и руководящему документу [7].

Сварочное оборудование, применяемое при изготовлении арматуры и исправлении дефектов, подлежит аттестации в установленном порядке. Аттестацию сварочного оборудования целесообразно проводить по руководящему документу [8].

5.6.3.2 При изготовлении арматуры применяют технологию сварки и наплавки, аттестованную в установленном порядке. Аттестацию технологии сварки и наплавки целесообразно проводить по руководящему документу [9].

5.6.3.3 Наплавка, контроль качества наплавки и термическая обработка наплавки — по КД с учетом ГОСТ 33258.

5.6.3.4 Сварка и термическая обработка сварных швов — по КД с учетом ГОСТ 33857. Сварку выполняют после подтверждения правильности сборки и отсутствия дефектов на всех поверхностях, подлежащих сварке.

5.6.3.5 Все сварные швы подлежат клеймению с целью идентификации сварщика, выполнившего эти сварные швы.

5.6.3.6 Контроль качества сварных швов — по КД с учетом ГОСТ 33857 и требований заказчика.

5.7 Характеристики эргономики

5.7.1 Размеры маховиков ручного управления и ручного дублера исполнительного механизма, а также максимальное усилие, необходимое для вращения маховиков, — по ГОСТ 21752.

5.7.2 Вращение маховика ручного дублера исполнительного механизма по часовой стрелке соответствует закрытию арматуры, а вращение против часовой стрелки — открытию арматуры.

5.8 Соединение арматуры с трубопроводом

5.8.1 Присоединение арматуры к трубопроводу — фланцевое или межфланцевое по ГОСТ 33259 и/или КД. Допускается по согласованию с заказчиком присоединение к трубопроводу с концами под приварку.

5.8.2 В качестве уплотнительных прокладок для фланцевых соединений арматуры с трубопроводом применяют армированные и спиральнонавитые прокладки из терморасширенного графита, линзовые прокладки или прокладки овального сечения. Линзовые прокладки и прокладки овального сечения — по ГОСТ Р 53561. Спиральнонавитые прокладки — по ГОСТ Р 52376.

5.8.3 Разделка кромок концевых участков ответных фланцев под приварку к трубопроводу — по КД (в т. ч. ТУ) и требованиям заказчика.

5.9 Антикоррозионное покрытие

5.9.1 Наружное АКП наносят на арматуру в заводских условиях.

АКП обеспечивает защиту арматуры от коррозии в процессе ее хранения, транспортирования и последующей эксплуатации. Допускается по требованию заказчика поставлять загрунтованную арматуру без наружного АКП с последующим нанесением основного АКП на месте эксплуатации заказчиком.

5.9.2 Срок службы АКП — по ТД с учетом требований заказчика.

5.9.3 Для нанесения АКП применяют материалы, согласованные с заказчиком и приведенные в КД и/или ТУ.

5.9.4 Выбор системы АКП и его номинальной толщины, а также применяемых материалов проводят с учетом климатического исполнения, категории размещения, температуры рабочей среды, конструктивных особенностей арматуры и коррозионной агрессивности окружающей среды.

Соответствие свойств ЛКМ ТУ изготовителя и/или НД подтверждают сертификатом качества.

Подготовку поверхности арматуры и нанесение АКП осуществляют в соответствии с ТД (технологическими инструкциями, технологическими картами и т. д.), разработанными изготовителем арматуры и согласованными изготовителем ЛКМ.

5.10 Исполнительные механизмы

5.10.1 Исполнительный механизм обеспечивает открытие и закрытие арматуры при перепаде рабочего давления на затворе, который указывают при заказе арматуры, а также во всем рабочем диапазоне регулирования и соответствующем диапазоне изменения перепада рабочего давления на затворе.

5.10.2 Время совершения хода исполнительного механизма — в соответствии с требованиями заказчика.

5.10.3 Исполнительный механизм изготавливают в соответствии с настоящим стандартом и требованиями заказчика.

5.10.4 Диапазон перемещения РЭл ограничивают фактическим рабочим диапазоном регулирования с помощью соответствующей настройки конечных выключателей исполнительного механизма и алгоритма работы системы автоматического регулирования.

5.11 Комплектность

5.11.1 В комплект поставки арматуры входит.

- собранная арматура со всеми деталями, узлами и комплектующими изделиями;
- комплект ЗИП, необходимый для эксплуатации и технического обслуживания арматуры, в соответствии с ведомостью ЗИП, оговариваемый при оформлении договора на поставку;
- комплект СД.

По требованию заказчика комплект поставки может быть дополнен.

5.11.2 ЗИП поставляется по согласованию с заказчиком для обеспечения установленных показателей долговечности и безотказности.

Детали, сборочные единицы и комплектующие изделия, имеющие срок службы менее, чем назначенный срок службы арматуры, перечисляют в ЭД и в ведомости ЗИП.

5.11.3 Комплект СД — в соответствии с КД (в т. ч. ТУ) и требованиями заказчика.

5.12 Маркировка

5.12.1 Маркировка арматуры — по ГОСТ 4666, КД (в т. ч. ТУ) и требованиям заказчика.

5.12.2 Маркировку наносят на лицевую сторону корпуса арматуры на видном месте и приводят на металлической табличке из коррозионно-стойкой стали или цветных металлов и их сплавов. Допускается наносить маркировку на другие поверхности арматуры в соответствии с ГОСТ 4666.

Табличку выполняют по ГОСТ 12971 и крепят в верхней части корпуса или на крышке.

5.12.3 Маркировку деталей (составных частей) ЗИП наносят непосредственно на детали либо приводят на прикрепленных к ним бирках с обозначением арматуры, которую они комплектуют. Маркировка должна содержать данные, необходимые для идентификации конкретной единицы ЗИП.

5.12.4 Маркировка транспортной тары — по ГОСТ 14192.

5.13 Упаковка

5.13.1 Упаковка обеспечивает сохранность арматуры и ее АКП при транспортировании и хранении.

5.13.2 При подготовке арматуры к упаковыванию:

- РЭл устанавливают в положение «закрыто» (для кранов шаровых в положение «открыто»);
- РЭл фиксируют от перемещений для предохранения от ударов об уплотнительные поверхности корпуса;
- поверхности арматуры, не имеющие защитного АКП, а также другого атмосферостойкого покрытия, подвергают временной антикоррозионной защите по ГОСТ 9.014;
- неокрашиваемые поверхности консервируют смазкой (консервантом), соответствующей по техническим параметрам условиям хранения и эксплуатации;
- на время транспортирования и хранения арматуру консервируют по ТУ или инструкции по консервации;
- патрубки арматуры защищают заглушками, предохраняющими полости от загрязнения, попадания влаги и защищающими кромки от повреждения;
- при использовании ящиков внутренняя упаковка должна быть по ГОСТ 9.014.

5.13.3 Порядок размещения и способ укладывания арматуры обеспечивают ее сохранность при транспортировании и хранении.

5.13.4 СД, прилагаемые к арматуре, размещают в водонепроницаемой упаковке.

5.13.5 Методы консервации и применяемые для этого материалы обеспечивают возможность расконсервации без разборки арматуры.

5.13.6 Расконсервацию выполняют в соответствии с РЭ.

6 Правила безопасности и охраны окружающей среды

6.1 Правила безопасности при проектировании и изготовлении

6.1.1 Правила обеспечения безопасности — по ГОСТ 12.2.063.

6.1.2 Безопасность при проектировании и изготовлении обеспечивают.

- подбором материалов элементов арматуры с учетом параметров и условий эксплуатации;
- подтверждением конструкции расчетами на прочность основных элементов арматуры с учетом сейсмических нагрузок и нагрузок, передаваемых от трубопровода;
- герметичностью по отношению к внешней среде;
- проведением по требованию заказчика расчетов на сопротивление хрупкому разрушению для возможности опрессовки воздухом давлением 1,1PN при нижнем значении отрицательной температуры в зависимости от климатического исполнения по ГОСТ 15150;
- утилизацией деталей, вышедших из строя или отработавших ресурс, специализированными предприятиями по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов.

6.1.3 Уплотнения разъемных соединений обеспечивают содержание вредных веществ в непосредственной близости от разъемных соединений арматуры, не превышающее допустимых значений по ГОСТ 12.1.007.

6.2 Правила безопасности и охраны окружающей среды при эксплуатации

6.2.1 Правила безопасности при эксплуатации — по ГОСТ 12.2.063 и РЭ.

6.2.2 В ТУ и РЭ приводят перечень отказов и критерии предельного состояния.

6.2.3 В РЭ устанавливают требования, обеспечивающие безопасность при эксплуатации:

- к установке и монтажу в соответствии с требованиями РЭ;
- входному контролю, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, техническому освидетельствованию, квалификации персонала для допуска к проведению работ.

Арматуру эксплуатируют в соответствии с РЭ.

6.2.4 При разборке и сборке арматуры необходимо предохранять уплотнительные и направляющие поверхности от повреждения.

6.2.5 Монтаж, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт арматуры проводят в соответствии с РЭ, ГОСТ 12.1.010, ГОСТ 12.1.004.

6.3 Правила безопасности при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и хранении

6.3.1 Правила безопасности при погрузочно-разгрузочных работах — по ГОСТ 12.3.009.

6.3.2 Строповку арматуры выполняют в соответствии со схемой строповки, приведенной в КД и РЭ.

6.3.3 Для упаковки и консервации необходимо применять безопасные для людей и окружающей среды материалы и вещества.

7 Правила приемки

7.1 Общие правила

7.1.1 К изготовлению и сборке допускают материалы и детали, качество которых соответствует требованиям КД и ТД, и которые приняты ОТК изготовителя.

7.1.2 Приемку арматуры осуществляют по результатам испытаний. Испытаниям подвергают арматуру в сборе после завершения цикла проверок разрушающими и неразрушающими методами контроля деталей и сборочных единиц, предусмотренными КД.

7.1.3 Испытания проводят по согласованной с заказчиком и утвержденной изготовителем арматуры ПМИ.

7.1.4 Все виды испытаний, кроме приемо-сдаточных, проводит комиссия, назначенная в соответствии с ГОСТ Р 15.301 и ГОСТ 15.309.

Приемо-сдаточные испытания проводит ОТК изготовителя. По требованию заказчика (по условию договора) приемо-сдаточные испытания проводят с участием представителя заказчика силами и средствами ОТК изготовителя.

По требованию заказчика допускается проведение испытаний поставленного оборудования при входном контроле на месте эксплуатации.

7.1.5 Процедуру проведения испытаний, включая порядок испытаний, порядок предъявления комиссии арматуры, ее возврат, регистрацию отказов, приостановку и возобновление испытаний и т. п. устанавливают в ТУ и ПМИ изготовителя.

7.1.6 Порядок проведения повторных испытаний и условия окончательного забракования — по ГОСТ 15.309.

Результаты испытаний оформляют по ГОСТ Р 15.301 или ГОСТ 15.309.

7.1.7 Критерии оценки результатов испытаний — по ГОСТ 33257.

7.1.8 Изготовитель проводит следующие виды контрольных испытаний:

- предварительные;
- приемочные;
- квалификационные;
- приемо-сдаточные;
- периодические;
- типовые.

7.1.9 Контроль качества АКП проводят при следующих испытаниях арматуры:

- приемо-сдаточных;
- периодических;
- типовых.

При проведении приемочных и квалификационных испытаний арматуры испытания АКП проводят в объеме приемо-сдаточных испытаний.

Контроль АКП при испытаниях арматуры — по ГОСТ Р 51164 с учетом требований заказчика.

7.2 Условия проведения испытаний

7.2.1 Требования, предъявляемые к условиям испытаний, — по ГОСТ 33257 и требованиям заказчика.

7.2.2 Пневматические и гидравлические испытания на прочность и плотность материала деталей проводят до окраски арматуры, консервации и нанесения АКП.

7.2.3 Требования, предъявляемые к испытательным стендам и средствам измерения, — по ГОСТ 33257 и требованиям заказчика.

8 Методы контроля

8.1 Арматуру подвергают контролю следующими методами:

- визуальный и измерительный;
- испытания на прочность и плотность материала корпусных деталей и сварных швов, находящихся под давлением испытательной среды;
- испытания на работоспособность;
- испытания на герметичность затвора;
- испытания на герметичность уплотнения шпинделя/штока/вала;
- проверка качества наружного АКП арматуры.

8.2 По требованию заказчика арматуру подвергают дополнительным видам испытаний и проверок.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование

9.1.1 При строповке, установке и креплении арматуры на транспортном средстве исключают возможность механических повреждений и загрязнений внутренних поверхностей арматуры и концов патрубков ответных фланцев, обработанных под приварку к трубопроводу, а также повреждения АКП.

9.1.2 Транспортирование арматуры выполняют любым видом транспорта и на любые расстояния при условии исключения повреждения арматуры, АКП и транспортной тары.

9.1.3 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов — по ГОСТ 15150.

9.1.4 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов — по ГОСТ 23170.

9.1.5 На время транспортирования проходные отверстия магистральных патрубков закрывают заглушками.

9.2 Хранение

9.2.1 Условия хранения в части воздействия климатических факторов — по ГОСТ 15150.

9.2.2 Условия хранения обеспечивают сохраняемость геометрических размеров, прочности, герметичности и работоспособности, а также заводской упаковки в течение всего срока хранения, установленного в ТУ.

9.2.3 Методы консервации и применяемые для этого материалы обеспечивают возможность расконсервации без разборки арматуры.

9.2.4 При хранении свыше срока консервации или обнаружения дефектов временной антикоррозионной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения проводят переконсервацию согласно РЭ с отметкой в паспорте.

10 Указания по эксплуатации

10.1 Эксплуатацию арматуры осуществляют по РЭ.

10.2 Не допускается следующее:

- эксплуатировать арматуру при отсутствии ЭД;
- применять арматуру на параметры, превышающие указанные в ЭД на конкретную арматуру;
- проводить работы по демонтажу и ремонту арматуры при наличии давления среды в трубопроводе и неотключенном электрическом исполнительном механизме.

10.3 Расконсервацию арматуры перед монтажом проводят по РЭ.

10.4 Установочное положение арматуры на трубопроводе и допустимое отклонение оси шпинделя/штока/вала от расположения, указанного к КД, — в соответствии с ЭД.

10.5 Для обслуживаемой арматуры места установки обеспечивают условия для осмотров, технического обслуживания и ремонтных работ.

10.6 После монтажа арматуры допускается проведение комплексных испытаний совместно с примыкающими трубопроводами. Требования к режимам и продолжительности комплексных испытаний устанавливает заказчик.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие арматуры требованиям настоящего стандарта, КД и ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

11.2 Гарантийные обязательства указывают в ТУ и паспорте с учетом требований заказчика.

11.3 В течение гарантийного срока изготовитель безвозмездно устраняет дефекты производства, выявленные в процессе эксплуатации, а при невозможности устранения дефектов заменяет поставленную арматуру.

Приложение А
(справочное)

Перечень рабочих сред

Рабочие среды:
а) нефть — по ГОСТ 31378, Техническому регламенту [10];
б) нефтепродукты:
- автомобильный бензин — по ГОСТ Р 51105, ГОСТ Р 51866;
- дизельное топливо — по ГОСТ 305, ГОСТ Р 52368;
- топливо для реактивных двигателей — по ГОСТ 10227, ГОСТ Р 52050;
- авиационный бензин — по ГОСТ 1012;
- судовое топливо — по ГОСТ 1667, ГОСТ 10433;
- мазут — по ГОСТ 10585.

Библиография

[1] MSK-64	Шкала сейсмической интенсивности MSK-1964
[2] Руководящий документ РД 10-33—93	Стропы грузовые общего назначения. Требования к устройству и безопасной эксплуатации
[3] Руководящий документ РД 03-613—03	Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
[4] Правила безопасности ПБ 03-372—00	Правила аттестации и основные требования к лабораториям неразрушающего контроля
[5] Правила безопасности ПБ 03-440—02	Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля
[6] Правила безопасности ПБ 03-273—99	Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства
[7] Руководящий документ РД 03-495—02	Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства
[8] Руководящий документ РД 03-614—03	Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
[9] Руководящий документ РД 03-615—03	Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
[10] Технический регламент ТР ЕАЭС 045/2017	Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности нефти, подготовленной к транспортировке и (или) использованию»

УДК 001.4:621.643.4:006.354 ОКС 23.060.40 ОКПД2 28.14.11

Ключевые слова: арматура, арматура регулирующая, давление, регулятор, нефть, нефтепродукты

БЗ 12—2019/76

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 05.11.2019. Подписано в печать 14.11.2019. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32 Уч.-изд. л. 2,10.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

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

gost.e-ecolog.ru