ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 60.3.4.2— 2017/ ИСО 9409-2:2002

Роботы и робототехнические устройства

ПРОМЫШЛЕННЫЕ МАНИПУЛЯЦИОННЫЕ РОБОТЫ

Механические интерфейсы. Стержни

(ISO 9409-2:2002, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным автономным научным учреждением «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (ЦНИИ РТК) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 459 «Информационная поддержка жизненного цикла изделий»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 ноября 2017 г. № 1745-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 9409-2:2002 «Промышленные манипуляционные роботы. Механические интерфейсы. Часть 2. Стержни» (ISO 9409-2:2002 «Manipulating industrial robots — Mechanical interfaces — Part 2: Shafts», IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов и документов соответствующие им национальные и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 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 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, 2017

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

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Размеры . . . 2
4.1 Общие положения . . . 2
4.2 Система координат . . . 2
4.3 Допуски . . . 2
4.4 Грузоподъемность и материал стержня . . . 2
5 Требования к рабочему органу . . . 2
6 Практические рекомендации — обеспечение прокладки коммуникаций . . . 3
7 Обозначение . . . 3
8 Маркировка . . . 3
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам . . . 7

Введение

Стандарты комплекса ГОСТ Р 60 распространяются на роботы и робототехнические устройства. Их целью является повышение интероперабельности роботов и их компонентов, а также снижение затрат на их разработку, производство и обслуживание за счет стандартизации и унификации процессов, интерфейсов и параметров.

Стандарты комплекса ГОСТ Р 60 представляют собой совокупность отдельно издаваемых стандартов. Стандарты данного комплекса относятся к одной из следующих тематических групп: «Общие положения, основные понятия, термины и определения», «Технические и эксплуатационные характеристики», «Безопасность», «Виды и методы испытаний», «Механические интерфейсы», «Электрические интерфейсы», «Коммуникационные интерфейсы», «Методы программирования», «Методы построения траектории движения (навигация)», «Конструктивные элементы». Стандарты любой тематической группы могут относиться как ко всем роботам и робототехническим устройствам, так и к отдельным группам объектов стандартизации – промышленным роботам в целом, промышленным манипуляционным роботам, промышленным транспортным роботам, сервисным роботам в целом, сервисным манипуляционным роботам и сервисным мобильным роботам.

Настоящий стандарт относится к тематической группе «Механические интерфейсы» и распространяется на промышленные манипуляционные роботы. Настоящий стандарт идентичен ИСО 9409-2:2002, разработанному подкомитетом (ПК) 2 «Роботы и робототехнические устройства» Технического комитета (ТК) 184 ИСО «Системы автоматизации производства и их интеграция».

Примечание — С 1 января 2016 года ИСО/ТК 184/ПК 2 «Роботы и робототехнические устройства» преобразован в ИСО/ТК 299 «Робототехника».

Промышленные манипуляционные роботы широко применяются в сфере промышленной автоматизации. В зависимости от области применения для них могут использоваться разнообразные сменные рабочие органы, такие как захватные устройства или специализированные инструменты, которые крепятся к механическому интерфейсу.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Роботы и робототехнические устройства

ПРОМЫШЛЕННЫЕ МАНИПУЛЯЦИОННЫЕ РОБОТЫ

Механические интерфейсы. Стержни

Robots and robotic devices. Industrial manipulating robots. Mechanical interfaces. Shafts

Дата введения — 2018—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные размеры, обозначение и маркировку стержней цилиндрической формы, используемых в качестве механического интерфейса для промышленных манипуляционных роботов. Данный механический интерфейс предназначен для обеспечения однозначности установки и взаимозаменяемости рабочих органов при их ручном монтаже на промышленные манипуляционные роботы.

Настоящий стандарт не имеет никакой взаимосвязи с диапазонами грузоподъемности робота.

Механические интерфейсы, определенные в настоящем стандарте, могут также найти применение в транспортно-загрузочных устройствах, которые не подпадают под определение промышленных манипуляционных роботов, таких как перегружатели или копирующие устройства.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты. Для датированных ссылок следует использовать только указанное издание:

ISO 286-1:1988[1)], ISO system of limits and fits — Part 1: Bases of tolerances, deviations and fits (Система допусков и посадок ИСО. Часть 1. Основные положения, допуски, отклонения и посадки)

ISO 286-2:1988[2)], ISO system of limits and fits — Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts (Система допусков и посадок ИСО. Часть 2. Таблицы классов стандартных допусков и предельных отклонений на размеры отверстий и валов)

ISO 1101:1983[3)], Technical drawings — Geometrical tolerancing — Tolerancing of form, orientation, location and run-out — Generalties, definitions, symbols, indications on drawings (Технические чертежи. Геометрические допуски. Допуски на форму, ориентацию, расположение и биение. Основные понятия, определения, условные обозначения, указания на чертежах)

ISO 8373:1994[4)], Manipulating industrial robots — Vocabulary (Промышленные манипуляционные роботы Термины и определения)

[1)] Действует ISO 286-1:2010. Для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженных в датированных ссылках, рекомендуется использовать только данный ссылочный стандарт.

[2)] Действует ISO 286-2:2010. Для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженных в датированных ссылках, рекомендуется использовать только данный ссылочный стандарт.

[3)] Действует ISO 1101:2012. Для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженных в датированных ссылках, рекомендуется использовать только данный ссылочный стандарт.

[4)] Действует ISO 8373:2012. Для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженных в датированных ссылках, рекомендуется использовать только данный ссылочный стандарт.

Издание официальное

ISO 9409-1:1996[5], Manipulating industrial robots — Mechanical interfaces — Part 1: Plates (Промышленные манипуляционные роботы. Механические интерфейсы. Часть 1. Круглые фланцы)

ISO 9787:1999[6], Manipulating industrial robots — Coordinate systems and motion nomenclatures (Промышленные манипуляционные роботы. Системы координат и типы перемещений)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ИСО 8373.

4 Размеры

4.1 Общие положения

Рекомендуемые размеры механического интерфейса в форме цилиндрического стержня представлены в ряде 1 таблицы 1 (для механического интерфейса типа 1 в виде стержня без паза для ориентации рабочего органа — рисунок 1) и таблицы 2 (для механического интерфейса типа 2 в виде стержня с пазом для ориентации рабочего органа — рисунок 2).

Дополнительный ряд 2 в таблицах 1 и 2 следует использовать только в особых случаях, когда размеров, указанных в ряде 1, недостаточно для конкретного применения.

Расположение базовой плоскости показано на рисунках 1 и 2. Рабочие органы позиционируют относительно базовой плоскости [см. раздел 5 (примечание)].

4.2 Система координат

В соответствии с ИСО 9787 начало системы координат механического интерфейса расположено в точке пересечания центральной оси стержня с базовой плоскостью.

Ось + Z_m направлена из начала системы координат в направлении конца стержня.

Плоская поверхность и дополнительный паз совмещены с осью +X_m, как показано на рисунках 1 и 2. Плоская поверхность является местом расположения установочного винта для крепления рабочего органа. Паз используют для шплинтового соединения с рабочим органом с целью обеспечения его ориентации (см. раздел 5).

4.3 Допуски

Допуски на размеры механического интерфейса должны быть выбраны в соответствии с ИСО 286. Геометрические допуски должны интерпретироваться в соответствии с ИСО 1101. Диаметр стержня d_1 следует использовать в качестве базы для отсчета всех геометрических допусков, как показано на рисунках 1 и 2.

4.4 Грузоподъемность и материал стержня

Механический интерфейс в форме стержня, определенный в настоящем стандарте, подходит для роботов с относительно небольшой грузоподъемностью и для применений, в которых предполагаются перемещения рабочего органа между внешним оборудованием с небольшим зазором.

Использование круглого фланца, определенного в ИСО 9409-1, в качестве механического интерфейса рекомендуется в тех случаях, когда прочность стержня недостаточна для предполагаемых нагрузок.

5 Требования к рабочему органу

Размеры и соответствующие допуски сопрягаемой поверхности рабочего органа должны быть совместимы с размерами и допусками, установленными в настоящем стандарте.

Дополнительный паз на интерфейсе $b \times l_5$ (см. рисунок 2 и таблицу 2) предназначен для совмещения с установочным шплинтом на рабочем органе с целью обеспечения его ориентации. Рекомндуется использовать для этой цели параллельный (цилиндрический) шплинт. Ось шплинта должна быть направлена вдоль оси +X_m.

---

[5] Действует ISO 9409-1:2004. Для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженных в датированных ссылках, рекомендуется использовать только данный ссылочный стандарт.

[6] Действует ISO 9787:2013. Для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженных в датированных ссылках, рекомендуется использовать только данный ссылочный стандарт.

Шплинт $d_1 \times l_1$ должен быть достаточной длины и прочности, чтобы удерживать рабочий орган с помощью трения, например рабочий орган, устанавливаемый с помощью фиксации.

Резьбовое отверстие на конце стержня можно использовать для закрепления рабочего органа.

Примечание — Конец стержня не следует использовать в качестве размерной базы; рабочие органы должны позиционироваться относительно базовой плоскости.

6 Практические рекомендации — обеспечение прокладки коммуникаций

Резьбовое отверстие может быть продолжено, чтобы сделать сквозное отверстие для прокладки кабелей или трубопровода, а также для выпуска воздуха.

Если в стержне сделано осевое отверстие, то диаметр сквозного отверстия d_4 должен быть не более диаметра установочного резьбового отверстия d_3.

7 Обозначение

Механический интерфейс, размеры которого соответствуют настоящему стандарту, должен быть обозначен следующим образом:

ГОСТ Р 60.3.4.2—2017/ИСО 9409-2—Т—d_1,

где Т — обозначние типа стержня (Т1 или Т2);

d_1 — диаметр стержня.

Пример – Механический интерфейс типа 1 с диаметром стержня d_1 = 10 мм должен иметь следующее обозначение:

ГОСТ Р 60.3.4.2—2017/ИСО 9409-2—Т1—10

8 Маркировка

Если стержень и соответствующие ему рабочие органы изготовлены в соответствии с настоящим стандартом, то они должны иметь постоянную маркировку с нанесенным обозначением, установленным в разделе 7.

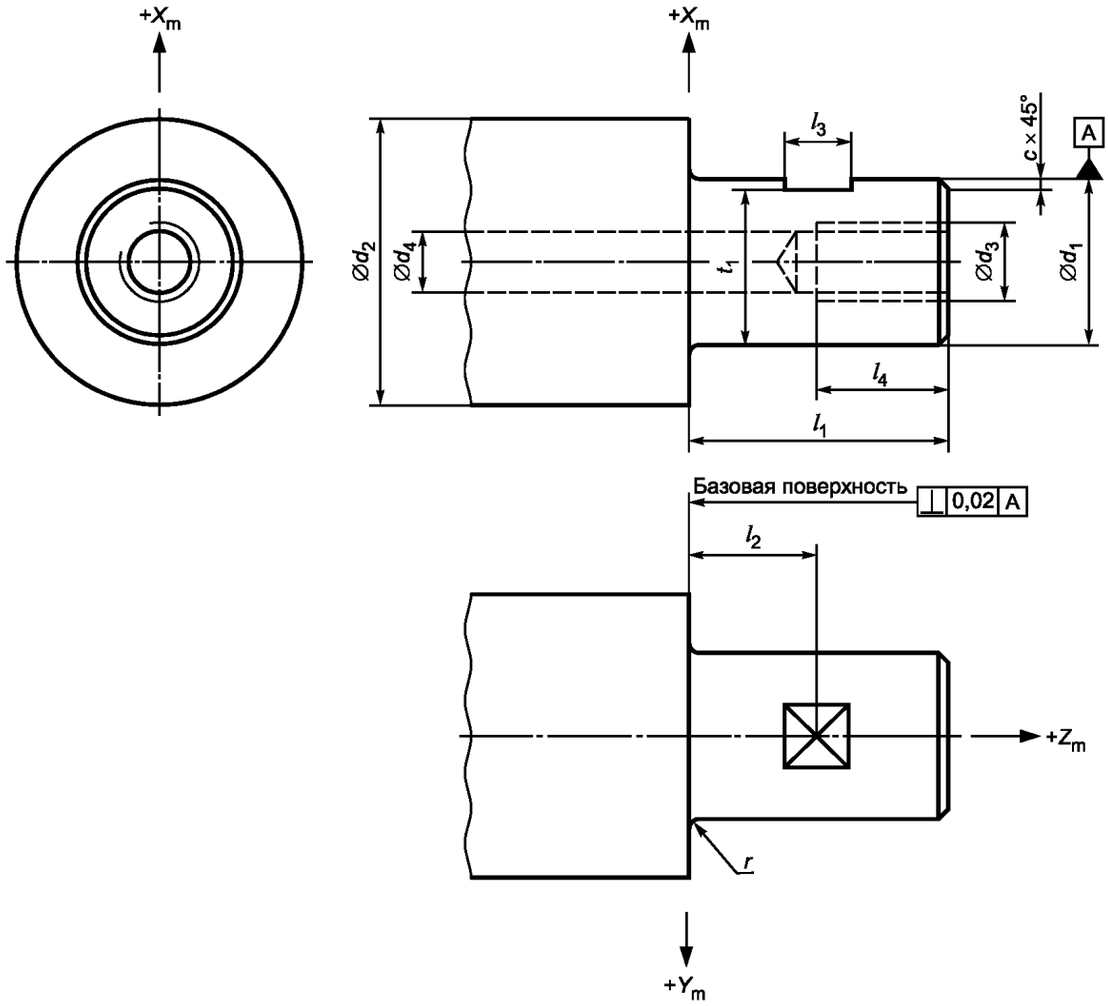

Рисунок 1 — Базовая конфигурация механического интерфейса в виде стержня типа 1

Таблица 1 — Предпочтительный ряд 1 и дополнительный ряд 2 размеров для механического интерфейса в виде стержня типа 1

В миллиметрах

Диаметр стержня d_1 h7		Диаметр базовой плоскости d_2, не менее	Длина стержня l_1	Плоская поверхность			Внутренняя резьба		Фаска c	Скругление r, не более
Ряд 1	Ряд 2			Расположение l_2	Длина l_3	Высота t_1	Номинальный диаметр d_3	Глубина l_4, не менее		
6		12	20	10	6	5,5	M3	5	1	1
	8	14	22	11		7,5	M4	7		
10		16	25	12,5	8	9	M5	8		
	12	19	28	14		11	M6	10		
	14	21	30	15		13				
16		23	32	16	10	15	M8	13		
	20	27	36	18		19	M10	16		
25		32	40	20		24	M12	20		
Примечание — Параметр d_4 — см. раздел 6.										

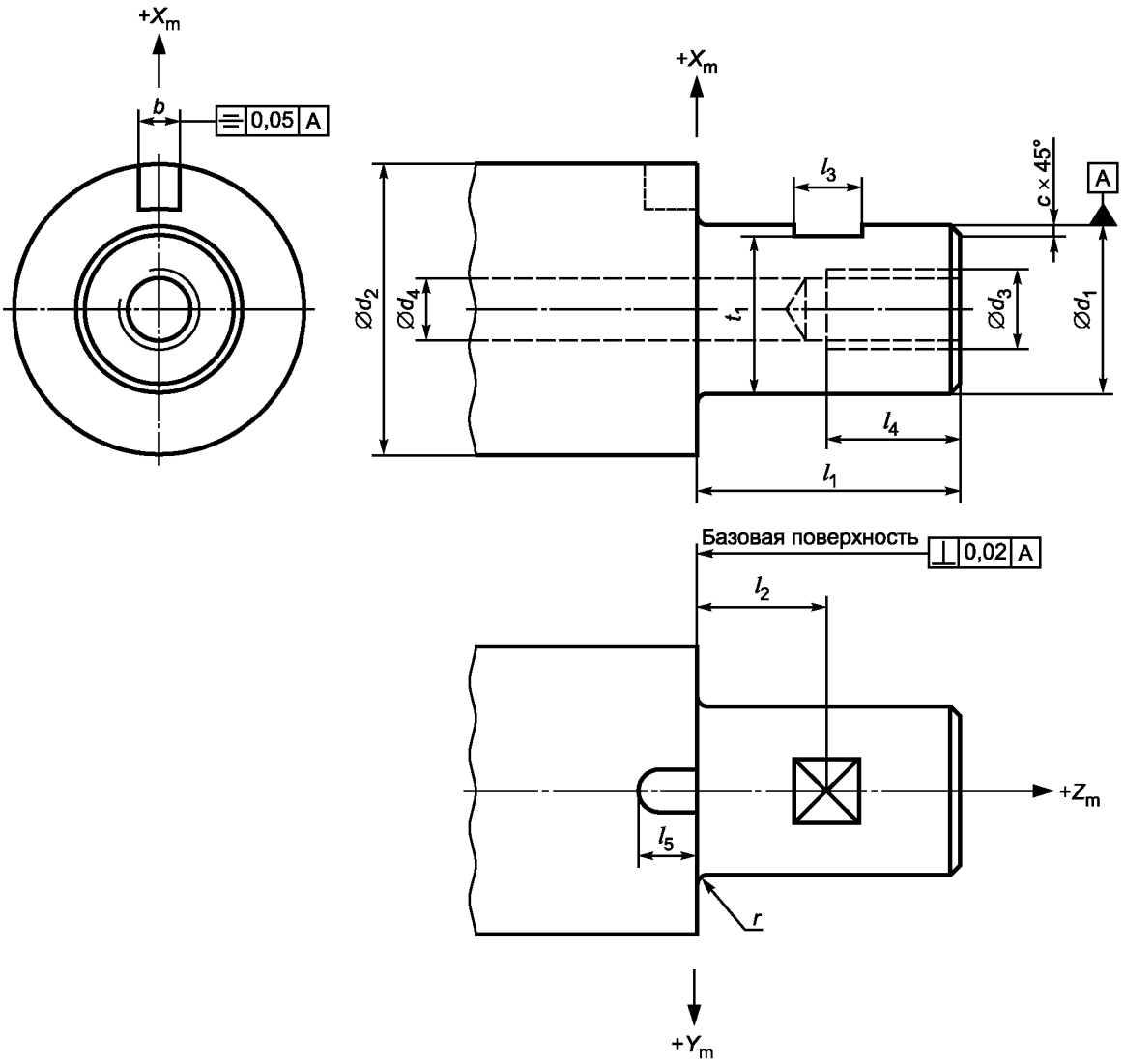

Рисунок 2 — Базовая конфигурация механического интерфейса в виде стержня типа 2

Т а б л и ц а 2 — Предпочтительный ряд 1 и дополнительный ряд 2 размеров для механического интерфейса в виде стержня типа 2

В миллиметрах

Диаметр стержня d_1 h7		Диаметр базовой плоскости d_2, не менее	Длина стержня l_1	Плоская поверхность			Внутренняя резьба		Фаска c	Скругление r, не более	Паз		
Ряд 1	Ряд 2			Расположение l_2	Длина l_3	Высота t_1	Номинальный диаметр d_3	Глубина l_4, не менее			Ширина b	Глубина l_5, не менее	Высота t_2, не более
6		15	20	10	6	5,5	M3	5	1	1	3	4,5	4
	8	17	22	11		7,5	M4	7					5
10		22	25	12,5	8	9	M5	8			4	6	7
	12	24	28	14		11	M6	10					8
	14	26	30	15		13							
16		34	32	16	10	15	M8	13			6	9	11
	20	38	36	18		19	M10	16					13
25		44	40	20		24	M12	20					16

П р и м е ч а н и е — Параметр d_4 — см. раздел 6.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта, документа	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального или межгосударственного стандарта
ISO 286-1:1988	MOD	ГОСТ 25346—2013 (ИСО 286-1:2010) «Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки»
ISO 286-2:1988	MOD	ГОСТ 25347—2013 (ИСО 286-2:2010) «Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Ряды допусков, предельные отклонения отверстий и валов»
ISO 1101:1983	MOD	ГОСТ Р 53442—2009 (ИСО 1101:2004) «Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения»
ISO 8373:1994	IDT	ГОСТ Р ИСО 8373—2014 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения»
ISO 9409-1:1996	—	*
ISO 9787:1999	IDT	ГОСТ Р 60.0.0.3—2016/ИСО 9787:2013 «Роботы и робототехнические устройства. Системы координат и обозначение перемещений»

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

УДК 621.865.8:007.52:67.05:006.78 ОКС 25.040.30 ОКП 38 8600

Ключевые слова: роботы, промышленные роботы, манипуляционные роботы, манипуляторы, механические интерфейсы, стержни, размеры

БЗ 12—2017/230

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 16.11.2017. Подписано в печать 04.12.2017. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,26. Тираж 23 экз. Зак. 2574.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru