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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 8.026— 2024

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ЭНЕРГИИ СГОРАНИЯ, УДЕЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ СГОРАНИЯ И ОБЪЕМНОЙ ЭНЕРГИИ СГОРАНИЯ

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева») Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом МТК 206 «Эталоны и поверочные схемы»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по результатам голосования в АИС МГС (протокол от 29 марта 2024 г. № 171-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 апреля 2024 г. № 551-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 8.026—2024 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 30 сентября 2024 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 «Институт стандартизации», 2024

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

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

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ЭНЕРГИИ СГОРАНИЯ, УДЕЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ СГОРАНИЯ И ОБЪЕМНОЙ ЭНЕРГИИ СГОРАНИЯ

State system for ensuring the uniformity of measurements.
State verification schedule for means measuring energy of combustion, specific energy of combustion and volumetric energy of combustion

Дата введения — 2024—09—30

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на средства измерений энергии сгорания, удельной энергии сгорания и объемной энергии сгорания и устанавливает порядок передачи единиц: энергии сгорания — килоджоуля (кДж) — удельной энергии сгорания — килоджоуля на килограмм (кДж/кг), и объемной энергии сгорания — мегаджоуля на кубический метр (МДж/м^3) от государственного первичного эталона единиц энергии сгорания, удельной энергии сгорания и объемной энергии сгорания (далее — государственный первичный эталон) вторичным эталонам методом прямых измерений и средствам измерений с помощью рабочих эталонов методом прямых измерений с указанием погрешностей и основных методов передачи единицы величины (приложение А).

Допускается проводить передачу единицы величины с помощью рабочих эталонов более высокой точности, чем предусмотрено стандартом.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 8.021 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массы

ГОСТ 8.024 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности

ГОСТ 31369 Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава

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

Издание официальное

3 Государственный первичный эталон

3.1 Государственный первичный эталон состоит из комплекса технических средств и средств измерений, в который входят:

- калориметр газовый «КАТЕТ»;
- калориметр жидкостный со статической бомбой «ВИМ»;
- калориметр-компаратор жидкостный с газовой горелкой «В-06АК»;
- калориметр-компаратор газовый «УСНГ»;
- калориметр-компаратор газовый «УСВГ»;
- мера объемной энергии сгорания — высокочистый водород (≥ 99,95 мол. %);
- мера объемной энергии сгорания — высокочистый метан (≥ 99,95 мол. %);
- мера объемной энергии сгорания — высокочистый этан (≥ 99,95 мол. %);
- мера объемной энергии сгорания — высокочистый пропан (≥ 99,95 мол. %);
- мера удельной энергии сгорания — высокочистая бензойная кислота марки «К-1»;
- аппаратура для определения суммарной молярной доли примесей в бензойной кислоте марки «К-1»;
- весы электронные.

3.2 Диапазоны значений, в котором воспроизводятся единицы, составляют: энергия сгорания — от 5 до 50 кДж, объемная энергия (теплота) сгорания — от 10 до 94 МДж/м^3.

3.3 Номинальные значения объемной энергии (теплоты) сгорания (ОТС) высокочистых газов (≥ 99,95 мол. %), при которых воспроизводится единица, установленные при давлении 101325 Па, температуре 298,15 К и объеме газов, приведенном к давлению 101325 Па и температуре 293,15 К, в соответствии с ГОСТ 31369, составляют:

- для водорода: высшая ОТС (11,88 ± 0,02) МДж/м^3, низшая ОТС (10,05 ± 0,02) МДж/м^3;
- для метана: высшая ОТС (37,10 ± 0,05) МДж/м^3, низшая ОТС (33,43 ± 0,05) МДж/м^3;
- для этана: высшая ОТС (65,40 ± 0,09) МДж/м^3, низшая ОТС (59,87 ± 0,08) МДж/м^3;
- для пропана: высшая ОТС (93,81 ± 0,19) МДж/м^3, низшая ОТС (86,37 ± 0,17) МДж/м^3.

3.4 Номинальное значение удельной энергии сгорания, при котором воспроизводится единица, составляет (26 434,4 ± 0,6) кДж/кг. Номинальное значение установлено для бензойной кислоты марки «К-1» с молярной долей основного компонента (99,995 ± 0,001) % в стандартных термодинамических условиях в калориметрической бомбе при приведении массы бензойной кислоты к условиям взвешивания в вакууме.

3.5 Диапазоны значений энергии сгорания и объемной энергии сгорания, в которых воспроизводится единица, СКО оценки измеряемой величины S_0 при числе независимых измерений n, границы НСП Θ_0, стандартные неопределенности, оцененные по типу А, u_{0A}, стандартные неопределенности, оцененные по типу В, u_{0B}, приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 — Неопределенность измерений первичного эталона

Неопределенность измерений			
Наименование физической величины	Диапазон значений	u_{0A}	u_{0B}
Энергия сгорания	От 5 до 50 кДж	$4 \cdot 10^{-5}$ ($n = 7$)	$2{,}1 \cdot 10^{-5}$
Объемная энергия сгорания	От 10 до 94 МДж/м^3	$2{,}3 \cdot 10^{-4}$ ($n = 6$)	$6{,}5 \cdot 10^{-4}$

Таблица 2 — Погрешность измерений первичного эталона

Погрешность измерений			
Наименование физической величины	Диапазон значений	S_0	Θ_0 при $P = 0{,}95$
Энергия сгорания	От 5 до 50 кДж	$4 \cdot 10^{-5}$ ($n = 7$)	$5 \cdot 10^{-5}$
Объемная энергия сгорания	От 10 до 94 МДж/м^3	$2{,}3 \cdot 10^{-4}$ ($n = 6$)	$1{,}2 \cdot 10^{-3}$

3.6 Государственный первичный эталон применяют для передачи единиц энергии сгорания, удельной энергии сгорания и объемной энергии сгорания вторичным эталонам и рабочим эталонам методом прямых измерений.

3.7 Государственный первичный эталон применяют для передачи единиц энергии сгорания, удельной энергии сгорания и объемной энергии сгорания средствам измерений при помощи рабочих эталонов и методом прямых измерений.

4 Вторичные эталоны

4.1 В качестве вторичных эталонов единицы объемной энергии сгорания применяют газовые калориметры в диапазоне измерений от 3 до 90 МДж/м^3.

4.2 Средние квадратичные отклонения суммарной погрешности $S_{\Sigma o}$ (суммарная стандартная неопределенность $u_{\Sigma o}$) при N независимых измерениях должны не превышать значений, указанных в таблице 3.

4.3 Вторичные эталоны объемной энергии сгорания применяют для передачи единицы рабочим эталонам — мерам объемной энергии сгорания (стандартным образцам) и числа Воббе на основе газообразных углеводородов или природного газа в диапазонах значений от 3 до 90 МДж/м^3 и от 3 до 80 МДж/м^3 методом прямых измерений и методом косвенных измерений.

4.4 В качестве вторичного эталона единицы энергии сгорания применяют эталон-копию — калориметр сгорания с бомбой в диапазоне измерений от 10 до 50 кДж.

4.5 Средние квадратичные отклонения суммарной погрешности $S_{\Sigma o}$ (суммарная стандартная неопределенность $u_{\Sigma o}$) при N независимых измерениях не должны превышать значений, указанных в таблице 3

4.6 Вторичный эталон энергии сгорания применяют для передачи единицы рабочим эталонам — мере удельной энергии сгорания — бензойной кислоте марки «К-3» и мерам (стандартным образцам) удельной энергии сгорания на основе твердых и жидких веществ в диапазоне от 5000 до 60 000 кДж/кг методом косвенных измерений.

4.7 Соотношение доверительных границ относительной погрешности вторичных эталонов и доверительных границ относительной погрешности рабочих эталонов должно быть не более 1/2.

Таблица 3 — Пределы допускаемых значений характеристик вторичных эталонов энергии сгорания, удельной энергии сгорания и объемной энергии сгорания

Диапазон измерений	Средние квадратичные отклонения суммарной погрешности $S_{\Sigma o}$, %	Суммарная стандартная неопределенность $u_{\Sigma o}$, %
От 3 до 90 МДж/м^3	От 0,06 до 0,10	От 0,06 до 0,10
От 10 до 50 кДж	0,008	0,008

5 Эталоны, заимствованные из других государственных поверочных схем

5.1 Рабочие эталоны, заимствованные из государственной поверочной схемы для средств измерений массы по ГОСТ 8.021[1)], применяют для передачи единицы энергии сгорания методом косвенных измерений от рабочих эталонов — мер удельной энергии сгорания на основе твердых и жидких веществ — средствам измерений — калориметрам сгорания с бомбой.

5.2 В качестве заимствованных средств измерений используют рабочие эталоны единицы массы в диапазоне измерений массы от $1 \cdot 10^{-6}$ до 5 кг с пределами допускаемых значений характеристик погрешностей δ_o от 0,02 до 25 мг из государственной поверочной схемы для средств измерений массы по ГОСТ 8.021.

5.3 Рабочие эталоны, заимствованные из государственной поверочной схемы для средств измерений плотности по ГОСТ 8.024[2)], применяют для передачи единицы рабочим эталонам—мерам (стандартным образцам) числа Воббе на основе газообразных углеводородов или природного газа в диапазоне значений от 3 до 90 МДж/м^3 методом косвенных измерений.

[1)] В Российской Федерации действует государственная поверочная схема для средств измерений массы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 июля 2022 г. № 1622.

[2)] В Российской Федерации действует государственная поверочная схема для средств измерений плотности, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 ноября 2019 г. № 2603.

5.4 В качестве заимствованных средств измерений используют рабочие эталоны единиц плотности по ГОСТ 8.024 — чистые газы с номинальным значением молярной доли 99,999 % с пределами допускаемых значений характеристик погрешности δ от 0,0005 % до 2,0 % из государственной поверочной схемы для средств измерений плотности.

6 Рабочие эталоны

6.1 В качестве рабочих эталонов применяют меры удельной энергии сгорания — бензойную кислоту марки «К-3» с номинальным значением удельной энергии сгорания 26 434 кДж/кг (при приведении массы бензойной кислоты к условиям взвешивания в вакууме) или 26 454 кДж/кг (при взвешивании на воздухе при температуре 293 К и давлении 101,325 кПа), меры удельной энергии сгорания на основе твердых и жидких веществ в диапазоне значений от 5000 до 60 000 кДж/кг, меры объемной энергии сгорания на основе газообразных углеводородов в диапазоне значений от 10 до 66 МДж/м^3, меры объемной энергии сгорания и числа Воббе на основе газообразных углеводородов или природного газа в диапазоне значений от 3 до 90 МДж/м^3.

6.2 Доверительные границы относительных погрешностей δ_o при доверительной вероятности 0,95 рабочих эталонов не должны превышать значений, указанных в таблице 4.

6.3 Рабочие эталоны применяют для передачи единицы величины средствам измерений — калориметрам сгорания с бомбой методом косвенных измерений и газовым калориметрам и анализаторам числа Воббе методом прямых измерений.

6.4 Соотношение предела доверительной относительной погрешности рабочего эталона и предела допускаемой относительной погрешности средств измерений должно быть не более 1/2.

Таблица 4 — Пределы допускаемых значений характеристик рабочих эталонов энергии сгорания, удельной энергии сгорания и объемной энергии сгорания

Величина	Диапазон измерений или номинальное значение	Доверительная относительная погрешность δ_o, %
Удельная энергия сгорания	26 434 кДж/кг	0,02
Удельная энергия сгорания	От 5000 до 60 000 кДж/кг	От 0,02 до 0,06
Объемная энергия сгорания	От 10 до 66 МДж/м^3	От 0,10 до 0,15
Объемная энергия сгорания	От 3 до 90 МДж/м^3	От 0,15 до 0,40
Число Воббе	От 3 до 80 МДж/м^3	От 0,3 до 1,5

7 Средства измерений

7.1 В качестве средств измерений используют прецизионные калориметры сгорания с бомбой в диапазоне измерений энергии сгорания от 2 до 40 кДж, калориметры сгорания с бомбой в диапазоне измерений энергии сгорания от 5 до 40 кДж, газовые калориметры в диапазоне измерений объемной энергии сгорания от 3 до 90 МДж/м^3 и анализаторы числа Воббе в диапазоне измерений от 3 до 80 МДж/м^3.

7.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей Δ_o или доверительные границы относительных погрешностей δ_o при доверительной вероятности 0,95 средств измерений не должны превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5 — Метрологические характеристики средств измерений

Диапазон измерений	Доверительная граница относительной погрешности δ_o, %	Предел допускаемой относительной погрешности Δ_o, %		
	Прецизионные калориметры сгорания с бомбой	Калориметры сгорания с бомбой	Газовые калориметры	Газовые калориметры и анализаторы числа Воббе
От 2 до 40 кДж	0,01	—	—	—
От 5 до 40 кДж	—	От 0,05 до 0,60	—	—
От 3 до 90 МДж/м^3	—	—	От 0,2 до 1,5	От 0,5 до 3,0
От 3 до 80 МДж/м^3	—	—	—	От 0,6 до 3,0

Приложение А
(обязательное)

Государственная поверочная схема для средств измерений энергии сгорания, удельной энергии сгорания и объемной энергии сгорания

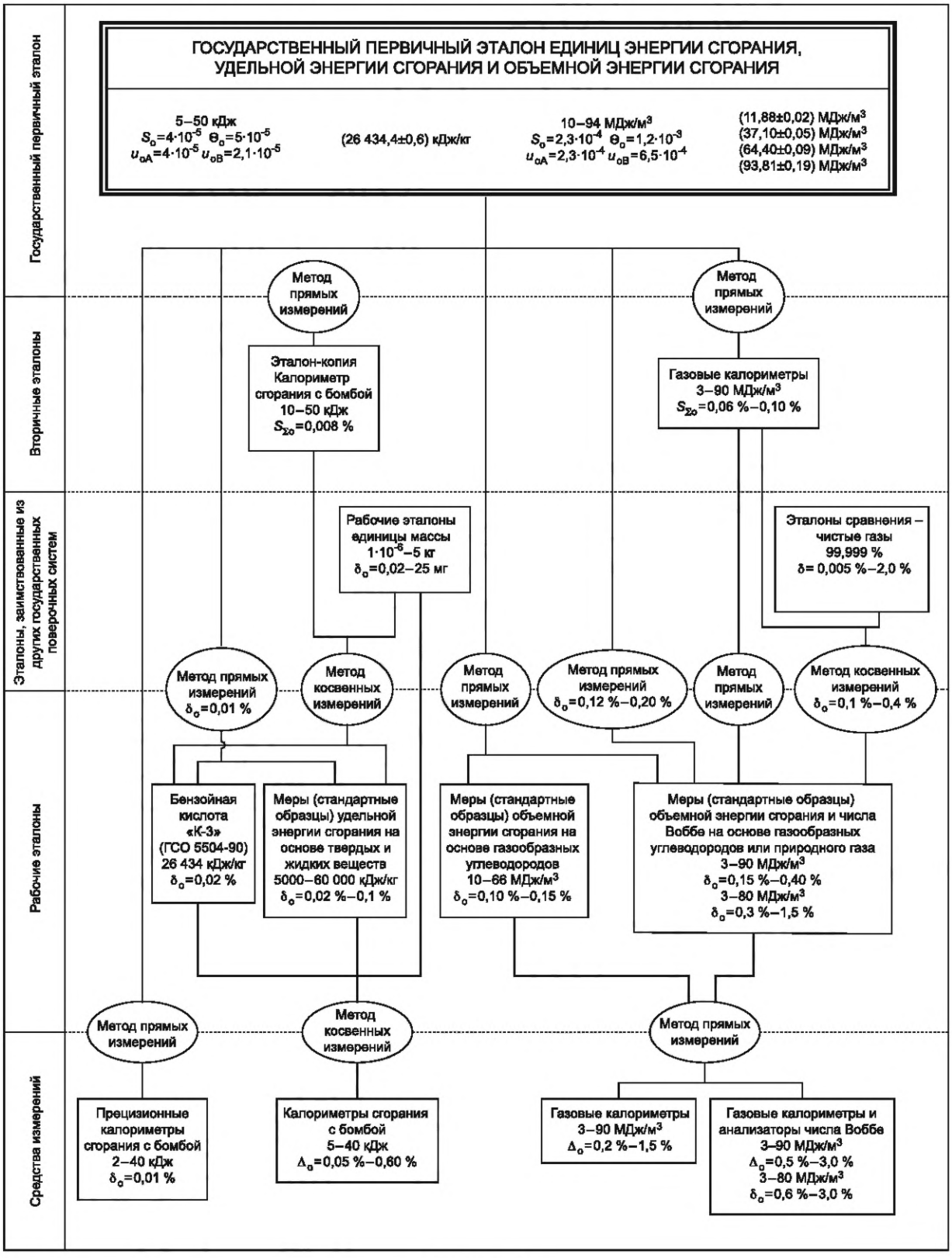

Рисунок А.1

УДК 681.2.089:006.354 МКС 17.020

Ключевые слова: государственная поверочная схема, энергия сгорания, удельная энергия сгорания, объемная энергия сгорания, государственный первичный эталон, вторичные эталоны, рабочие эталоны, средство измерений

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 27.04.2024. Подписано в печать 03.05.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,74.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

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

gost.e-ecolog.ru