ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58107.2— 2018

ОСВЕЩЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Метод измерения освещенности на дорожном покрытии мобильным способом

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Всесоюзный научно-исследовательский светотехнический институт имени С.И. Вавилова» (ООО «ВНИСИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 332 «Светотехнические изделия, освещение искусственное»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 сентября 2018 г. № 627-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 25 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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2018

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОСВЕЩЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Метод измерения освещенности на дорожном покрытии мобильным способом

General use automobile roads lighting.
Method of measurement of road surface illuminance by mobile way

Дата введения — 2019—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стационарное искусственное освещение автомобильных дорог общего пользования и устанавливает метод измерения освещенности на дорожных покрытиях мобильным способом.

Настоящий стандарт применяют при сдаче в эксплуатацию новой или реконструированной осветительной установки (ОУ) на стадии приемо-сдаточных испытаний, а также при эксплуатации действующей ОУ на стадии планового и внепланового инспекционного контроля для подтверждения соответствия параметров освещения требованиям ГОСТ 33176, ГОСТ Р 55706, ГОСТ Р 58107.1 и СП 52.13330.

Настоящий стандарт не распространяется на освещение автодорожных тоннелей и проездов под путепроводами, а также на освещение пешеходных пространств.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 33176 Дороги автомобильные общего пользования. Горизонтальная освещенность от искусственного освещения. Технические требования

ГОСТ Р 55392 Приборы и комплексы осветительные. Термины и определения

ГОСТ Р 55706 Освещение наружное утилитарное. Классификация и нормы

ГОСТ Р 55708 Освещение наружное утилитарное. Методы расчета нормируемых параметров

ГОСТ Р 56228 Освещение искусственное. Термины и определения

ГОСТ Р 58107.1 Освещение автомобильных дорог общего пользования. Нормы и методы расчета

СП 52.13330.2016 Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) 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 применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 55392, ГОСТ Р 56228, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **мобильный способ:** Способ проведения измерений распределения освещенности на дорожном покрытии заданного контрольного участка с помощью мобильной установки.

3.2 **контрольный участок:** Часть испытуемого объекта освещения (дороги, улицы, площади и т.п.), выбранная для проведения измерений, на которой расположено измерительное поле.

3.3 **измерительное поле:** Часть контрольного участка с установленными параметрами, на которой непосредственно измеряют распределение освещенности.

Примечание — Параметры измерительного поля принимают соответствующими параметрам расчетного поля освещенности по ГОСТ Р 55708.

3.4 **мобильная установка:** Программно-измерительный комплекс, установленный на транспортное средство (автомобиль), состоящий из функционально связанных между собой блоков (измерения освещенности, измерения скорости и управления), предназначенный для измерения распределения освещенности на дорожном покрытии в процессе движения указанного транспортного средства с заданной скоростью.

3.5 **блок измерения освещенности, БИО:** Совокупность установленных спереди и сзади транспортного средства фотоприемных устройств, содержащих фотоголовки, обеспечивающих получение данных (освещенности) и их передачу в блок управления.

3.6 **блок измерения скорости, БИС:** Устройство, позволяющее получать данные о мгновенном значении скорости транспортного средства и передавать их в блок управления.

3.7 **блок управления:** Персональный компьютер с установленным специальным программным обеспечением для приема, хранения и обработки данных, полученных от блоков измерения освещенности и скорости транспортного средства.

4 Метод измерения

4.1 Условия проведения измерений

4.1.1 Измерения проводят при температуре, соответствующей диапазону рабочих температур применяемой аппаратуры, в отсутствии атмосферных осадков, тумана и задымления.

4.1.2 При выборе контрольного участка следует руководствоваться следующими требованиями:

- длина контрольного участка должна быть не менее трех пролетов между осветительными приборами (ОП). Измерительное поле не располагают в первом и последнем пролете между ОП на контрольном участке;

Примечание — При отсутствии на измеряемом объекте участка, отвечающего этому требованию, длина контрольного участка может быть равна расстоянию между двумя соседними ОП, что должно быть отражено в протоколе измерений.

- контрольный участок не должен быть затенен (по возможности) деревьями или рекламными и информационными дорожными щитами и должен быть свободным от припаркованных автомобилей. Наличие затеняющих объектов фиксируют в протоколе измерений;

- на проезжей части контрольного участка по возможности не должно быть засветки от посторонних источников света (витрины магазинов, рекламные щиты, сигнальные огни и т.п.). Наличие любых факторов, создающих посторонний свет на дорожном покрытии контрольного участка, должно быть отражено в протоколе измерений.

Примечание — При наличии дополнительной засветки влияние этого фактора учитывают при обработке результатов измерений.

4.1.3 Для исключения влияния на результаты измерений света фар и огней мимо проезжающих автомобилей измерения проводят в отсутствие попутных и встречных транспортных средств или на значительном удалении от них, когда свет от их фар и огней не вносит вклада в результирующую освещенность.

4.1.4 Перед проведением измерений все вышедшие из строя лампы или ОП на контрольном участке должны быть заменены.

4.1.5 Измерения следует проводить в темное время суток, когда горизонтальная освещенность от естественного освещения составляет не более 10 % минимальной совмещенной (естественной и искусственной) горизонтальной освещенности на дорожном покрытии контрольного участка. При невозможности выполнения этого требования, например в период «белых ночей», следует вводить поправку в результаты измерений на фоновую засветку.

4.1.6 В начале и в конце измерений по возможности проводят контроль напряжения питающей сети по показаниям электроизмерительных приборов, установленных в распределительных щитах электрических сетей освещения.

Примечание — Данные о напряжении питающей сети получают по записям в пункте питания линии освещения дистанционно или в форме отчетов (протоколов) систем технического учета или автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии с привязкой ко времени начала и окончания измерений освещенности дорожного покрытия.

4.1.7 Скорость движения автомобиля в процессе измерений должна находиться в диапазоне от 20 до 80 км/ч. При проведении измерений на контрольном участке изменение мгновенной скорости автомобиля не должно превышать 5 км/ч.

4.2 Требования к средствам измерений

Для измерений используют поверенные фотоголовки, суммарный предел допускаемой относительной погрешности которых не превышает 5 %. Фотоголовка должна иметь косинусную угловую характеристику и спектральную коррекцию под функцию относительной спектральной световой эффективности.

Принцип действия мобильной установки приведен в приложении А.

Высота расположения приемной поверхности фотоголовок БИО над дорожным покрытием не более 0,30 м.

Период и скорость получения данных от фотоголовок в блок управления мобильной установки должны быть достаточными для получения информации о создаваемой освещенности во всех точках измерений при заданной скорости движения транспортного средства.

БИС мобильной установки должен передавать данные о мгновенной скорости транспортного средства в блок управления с периодом, достаточным для проведения дальнейшей обработки данных.

Для измерения освещенности при оценке влияния естественного освещения используют поверенные люксметры, имеющие суммарный предел допускаемой погрешности не более 10 % в диапазоне измерений освещенности от 0,1 до 100 лк.

4.3 Требования безопасности

4.3.1 Специалисты, проводящие снятие показаний напряжения сети, должны иметь действующие удостоверения о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках.

4.3.2 Специалисты, проводящие измерения должны знать устройство мобильной установки, правила обращения, управления, ухода и эксплуатации применяемых средств измерений.

4.3.3 При проведении измерений мобильная установка должна быть оборудована желтыми сигнальными устройствами (проблесковый маячок, ограничительные огни на креплениях фотоприемных устройств к автомобилю, балках и т. п.), установленными на транспортном средстве и не создающими дополнительной засветки фотоприемных устройств БИО при проведении измерений.

4.4 Подготовка к выполнению измерений

Перед проведением измерений освещенности на дорожном покрытии все элементы мобильной установки монтируют на транспортное средство, подсоединяют в соответствии со схемой, показанной на рисунке А.2 приложения А, затем включают персональный компьютер с установленным программным обеспечением.

4.5 Выполнение измерений

4.5.1 Измерения проводят при проезде транспортного средства по каждой полосе движения для каждого направления. Описание метода измерения освещенности на дорожном покрытии приведено в приложении А.

Примечание — При двустороннем или центральном расположении ОП относительно дороги допускается проводить измерения только для одного направления движения.

Для определения коэффициента периферийной освещенности *SR* измерения проводят на обочине и на полосе, прилегающей к ней.

4.5.2 Фиксацию сигналов, получаемых от всех приемных устройств БИО при проезде транспортного средства по контрольному участку, выполняют в автоматическом режиме под управлением программного обеспечения.

4.5.3 При необходимости проверки выполнения требования 4.1.5 проводят стационарные измерения горизонтальной освещенности от естественного $E_{ест}$ и совмещенного $E_{сов}$ (естественное + искусственное) освещения.

Величину $E_{ест}$ измеряют люксметром в произвольной точке открытого пространства, в которой засветка от любых источников искусственного освещения отсутствует или пренебрежимо мала.

Величину $E_{сов}$ измеряют тем же люксметром на контрольном участке, отвечающем требованиям 4.1.2—4.1.4, в точке, расположенной на краю проезжей части, посередине между соседними ОП одного ряда, на уровне дорожного покрытия.

4.6 Обработка результатов

4.6.1 Порядок проведения

Обработку результатов проводят после проведения измерений на контрольном участке. С помощью программного обеспечения определяют длину измерительного поля, равную расстоянию между соседними ОП одного ряда. При обработке на заданном контрольном участке проводят автоматические вычисления значений освещенности в точках измерений.

Количество точек измерения в продольном направлении определяется автоматически с помощью программного обеспечения в зависимости от расстояния между ОП (длины измерительного поля) согласно ГОСТ Р 55708.

4.6.2 Определение параметров освещенности

4.6.2.1 Для измерительного поля определению подлежат следующие нормируемые параметры: средняя освещенность на дорожном покрытии $\bar{E}_h$, равномерность освещенности на дорожном покрытии U_h и коэффициент периферийной освещенности *SR*.

4.6.2.2 Измеренное значение средней освещенности на дорожном покрытии $\bar{E}_h$ определяют как среднее арифметическое измеренных значений освещенности на дорожном покрытии во всех точках измерений измерительного поля по формуле

$$\bar{E}_h = \frac{1}{N_0}\sum_{i=1}^{N_0} E_{h,i}, \tag{1}$$

где N_0 — общее количество точек измерения всего измерительного поля;

$E_{h,i}$ — значение освещенности в *i*-й точке измерения, лк.

4.6.2.3 Измеренное значение равномерности освещенности на дорожном покрытии U_h определяют как отношение наименьшего среди измеренных значений освещенности $E_{h,\min}$ во всех точках измерений измерительного поля к среднему значению освещенности $\bar{E}_h$ по формуле

$$U_h = \frac{E_{h,\min}}{\bar{E}_h}. \tag{2}$$

4.6.2.4 Измеренное значение коэффициента периферийной освещенности *SR* определяют как отношение значения средней освещенности на измерительном поле обочины $\bar{E}_s$ к значению средней освещенности на измерительном поле полосы проезжей части, прилегающей к обочине $\bar{E}_r$ по формуле

$$SR = \frac{\bar{E}_s}{\bar{E}_r}. \tag{3}$$

4.6.3 Корректировка результатов измерений

4.6.3.1 При отклонении за время проведения измерений среднего напряжения питания сети от номинального более чем на 10 % фактическое значение измеряемой величины освещенности $E_ф$, лк, уточняют по формуле

$$E_ф = E_{изм}\frac{U_{ном}}{U_{ном} - K(U_{ном} - U_{ср})}, \tag{4}$$

где $E_{изм}$ — измеренное значение освещенности при напряжении $U_{ср}$, лк;

$U_{ном}$ — номинальное значение напряжения сети, В;

$U_{ср}$ — среднее значение напряжения между значениями в начале и в конце измерений, В;

K — поправочный коэффициент.

Примечание — Коэффициент K равен: 0 — для ОП со светодиодными источниками света; 2 — для ОП с дуговыми ртутными лампами; 3 — для ОП с металлогалогенными и дуговыми натриевыми лампами.

4.6.3.2 Поправочный коэффициент $K_{ест}$, %, учитывающий засветку контрольного участка от естественного освещения по 4.1.5, рассчитывают по следующей формуле

$$K_{ест} = \frac{E_{ест}}{E_{сов} - E_{ест}} 100, \quad (5)$$

где $E_{ест}$ — измеренное значение горизонтальной освещенности от естественного освещения, лк;

$E_{сов}$ — измеренное значение горизонтальной освещенности от совмещенного освещения (естественного и искусственного), лк.

В случае если $K_{ест}$ превышает 10 %, фактическое значение измеряемой освещенности $E_{ф}$, лк, уточняют по формуле

$$E_{ф} = E_{изм}\left(1 - \frac{E_{ест}}{E_{сов}}\right), \quad (6)$$

где $E_{изм}$ — измеренное значение освещенности, лк.

4.6.4 Критерий соответствия

Критерием соответствия фактического $A_{ф}$ и нормируемого $A_{норм}$ значений величины A является выполнение следующих соотношений:

- для проверки $\bar{E}_h$ при приемо-сдаточных испытаниях

$$A_{ф} \geq 0{,}9A_{норм}/MF; \quad (7)$$

- для проверки $\bar{E}_h$ при инспекционном контроле

$$A_{ф} \geq 0{,}9A_{норм}; \quad (8)$$

- для проверки U_h и SR независимо от вида контроля

$$A_{ф} \geq 0{,}8A_{норм}, \quad (9)$$

где MF — коэффициент эксплуатации.

5 Требования к протоколу измерений

5.1 Протокол измерений должен быть оформлен на бланке организации, проводящей измерения, подписан и утвержден уполномоченными лицами.

5.2 В протоколе должна быть отражена следующая информация:

- дата, время и место измерений;
- тип освещаемого объекта (улица, магистраль, площадь, транспортная развязка и т.д.), категория и класс объекта по освещению;
- напряжение питающей сети до и после измерений;
- сведения о средствах измерений (тип, дата свидетельства о поверке, класс точности электроизмерительных приборов);
- условия окружающей среды и дорожной обстановки при проведении измерений:

а) наличие посторонней засветки (если имеется);

б) измеренные значения горизонтальной освещенности от естественного и совмещенного освещения и поправочного коэффициента $K_{ест}$ (при необходимости);

в) наличие затеняющих объектов (если имеются);

- назначение измерений (приемо-сдаточные испытания, инспекционный плановый или внеплановый контроль);
- сетка точек измерений на измерительном поле;
- схема расстановки ОП: двусторонняя (прямоугольная или шахматная), центральная, односторонняя (правая или левая относительно направления движения при измерении);
- тип ОП, тип и мощность источников света (при наличии информации).

5.3 Раздел протокола «Результаты измерений» должен содержать:

- таблицу значений освещенности во всех точках измерения измерительного поля;
- таблицу результатов, содержащую фактические значения нормируемых параметров по 4.6.2 с учетом 4.6.3, соответствующие им нормативные значения, а также заключение об их соответствии согласно 4.6.4.

Обо всех случаях отступления от требований к условиям проведения измерений или о специфических особенностях измеряемого объекта необходимо делать соответствующие пометки в протоколе.

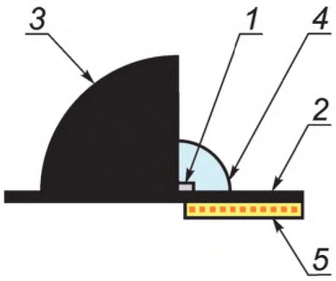
5.4 При необходимости в протокол включают дополнительную информацию, например фотографии, карту и/или спутниковый снимок местности с контрольным участком и т. п.

Приложение А
(обязательное)

Метод измерений

Измерения проводят методом разнесенных приемников в плоскости измерения*.

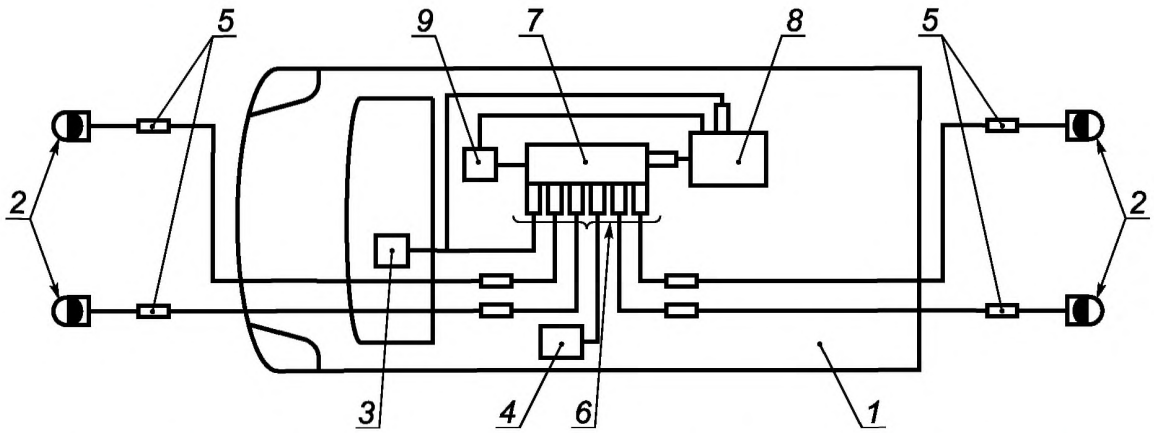
Измерения проводят с помощью фотоприемных устройств, образующих блок измерения освещенности (БИО), подключаемых к блоку управления мобильной установки. БИО состоит из двух пар фотоприемных устройств. Фотоприемное устройство состоит из фотоголовки, защитных оптических и экранирующих элементов, жестко закрепленных на специальной платформе из вибростойкого материала, и обеспечивает проведение измерений освещенности мобильным способом при его подключении к блоку управления мобильной установки. Схема фотоприемного устройства приведена на рисунке А.1.



1 — приемная поверхность фотоголовки; *2* — основание; *3* — экран; *4* — защитный колпак; *5* — светодиодная лента, обозначающая габаритные размеры мобильной установки (устанавливают при необходимости)

Рисунок А.1 — Схема фотоприемного устройства

При измерениях фотоприемные устройства БИО устанавливают спереди и сзади транспортного средства на одинаковой высоте вдоль прямой, параллельной оси транспортного средства, образуя две пары (в пару входят два устройства, расположенные спереди и сзади), таким образом, чтобы экран фотоприемного устройства находился со стороны транспортного средства (рисунок А.2). При работе мобильной установки переднее фотоприемное устройство регистрирует значение освещенности, создаваемой ОП, расположенными впереди него по ходу движения транспортного средства, а заднее фотоприемное устройство регистрирует значение освещенности от ОП, расположенных сзади него. Показания от фотоприемных устройств фиксируются при движении транспортного средства и автоматически записываются в блок управления. Также при проведении измерений одновременно с записью информации от БИО считывается и сохраняется информация о мгновенной скорости в текущий момент времени с помощью БИС.



1 — транспортное средство; *2* — фотоприемные устройства; *3* — GPS-приемник; *4* — датчик определения скорости; *5* — герметичные разъемы; *6* — разъемы для подключения к USB-хабу; *7* — USB-хаб; *8* — блок управления; *9* — преобразователь напряжения 12/230 В

Рисунок А.2 — Функциональная схема установки измерения освещенности на дорожном покрытии мобильным способом

* См. [1].

Таким образом, фотоприемные устройства, образующие пару, попадая поочередно в одну и ту же точку пространства при измерениях, получают полную информацию о создающейся освещенности от всех близлежащих ОП в этой точке, образуя вместе один фотоприемник, разнесенный в плоскости измерения. Используемое программное обеспечение по известным данным о мгновенной скорости и расстоянию между передними и задними фотоприемными устройствами должно обеспечивать сведение показаний этих устройств. Точность сведения достигается использованием в БИС высокоточных приборов для определения мгновенной скорости (например, бесконтактные лазерные или оптические датчики скорости, GPS и/или ГЛОНАСС приемники, датчики скорости транспортного средства).

После проведения измерений на экране монитора персонального компьютера с помощью программного обеспечения отображаются результаты измерений в виде четырех графиков по числу фотоприемных устройств. После этого происходит автоматическое сведение результатов, полученных от пар фотоприемных устройств. В результате такой обработки получают два графика распределения освещенности на контрольном участке вдоль линий расположения фотоприемных устройств на транспортном средстве. Дальнейшую обработку проводят в полуавтоматическом режиме: выбирают длину измерительного поля, количество точек измерения и определяют нормируемые параметры освещенности.

Библиография

[1] CIE194:2011 Натурные измерения фотометрических характеристик освещения дорог и тоннелей (On site measurement of the photometric properties of road and tunnel lighting)

УДК 721:535.241.46:006.354 ОКС 93.080.40

Ключевые слова: освещение автомобильных дорог общего пользования, измерение освещенности мобильным способом, метод измерения освещенности дорожного покрытия

БЗ 5—2018/74

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 24.09.2018. Подписано в печать 02.10.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,26.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении 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