

---

---

**Акустика. Требования к  
испытательным трекам для измерения  
шума, производимого дорожным  
транспортом и его шинами**

*Acoustics. Specification of test tracks for measurement noise, emitted  
by road vehicles and their tyres*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 10844:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfd2850e-ca6b-449e-aa64-5aa719c1ff0f/iso-10844-2011>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 10844:2011

**Отказ от ответственности при работе в PDF**

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на установку интегрированных шрифтов в компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe - торговый знак Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами – членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просим информировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 10844:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfd2850e-ca6b-449e-aa64-5aa719c1ff0f/iso-10844-2011>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2011

Все права сохраняются. Если не задано иначе, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия офиса ISO по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	iv
Введение .....	v
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	2
4 Требования к испытательному треку .....	4
4.1 Размер и геометрия .....	4
4.2 Свойства поверхности в зоне распространения .....	7
4.3 Свойства поверхности полосы движения .....	7
4.4 Испытания соответствия .....	8
4.5 Однородность свойств поверхности .....	9
4.6 Устойчивость со временем и техническое обслуживание .....	9
4.7 Обкатка испытательного трека .....	10
5 Методы измерений и обработка данных .....	10
5.1 Методы измерения неровностей .....	10
5.2 Методы измерения текстуры .....	10
5.3 Метод измерения акустического поглощения .....	10
6 Отчет по соответствию .....	11
7 Практика ограничения шума транспортных средств в других странах .....	12
8 Сводка улучшений к изданию 1994 года .....	12
Приложение А (информативное) Вычисление ожидаемой разности уровней внешнего шума по изменчивости уровня текстуры поверхности дороги ( $END_T$ ) .....	13
Приложение В (информативное) Техническое обслуживание и сохранение акустической характеристики испытательной поверхности со временем .....	18
Приложение С (информативное) Примеры практического строительства испытательного трека .....	19
Приложение D (информативное) Улучшения к ISO 10844:1994 .....	44
Библиография .....	45

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основной задачей технических комитетов является подготовка международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. Международная организация по стандартизации не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 10844 подготовил Технический комитет ISO/TC 43, *Акустика*, Подкомитет SC 1, *Шум*, в сотрудничестве с ISO/TC 22 *Дорожные транспортные средства*.

Настоящее второе издание отменяет и замещает первое (ISO 10844:1994), которое технически пересмотрено.

ISO 10844:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfd2850e-ca6b-449e-aa64-5aa719c1ff0f/iso-10844-2011>

## Введение

В общих чертах к параметрам дорожной поверхности, которые оказывают влияние на шумовое излучение транспортных средств, относятся характеристики ее текстуры и звукового поглощения. Кроме того, свойства поверхностного слоя в отношении механического импеданса и сопротивления скольжению могут также влиять на измеренные уровни шума.

Чтобы свести к минимуму разброс в излучениях шума качения колес по поверхности дороги и измерениях звукового излучения одного и того же транспортного средства, которые сделаны в разных местах проведения испытаний, необходимо точно определить уместные свойства поверхности и внимательно рекомендовать свойства материалов, дизайн и укладку испытательной поверхности.

Основной задачей настоящего международного стандарта является предоставление скорректированного подробного описания поверхности, которая улучшает воспроизводимость измерения.

Настоящий международный стандарт задуман в том плане, что соответствующие ему испытательные треки являются совместимыми с требованиями ISO 10844:1994, но с дополнительным снижением изменчивости свойств.

На испытательных треках важно обеспечить высокую степень воспроизводимости результатов проверки шумности покрышек в сравнении с разными местами проведения испытаний. За счет дизайна поверхности трека следует не только минимизировать разброс шумовых характеристик шин при взаимодействии с дорожным покрытием в разных местах движения, но также гарантировать, что используемая поверхность не влияет на распространение шума. Последнее суждение не позволяет использовать дорожные поверхности, которые имеют явно выраженные текстуры и обладают свойством поглощения шума двигателя и других связанных источников.

Настоящий международный стандарт является пересмотренной версией ISO 10844:1994, включая более жесткие технические требования к поверхности, а также рекомендации для процесса строительства и технического обслуживания испытательного трека. Основные свойства поверхности остаются без изменения.

Пользователям настоящего международного стандарта рекомендуется измерять значение  $END_T$  и сообщать данные в рабочую группу ISO/TC 43/SC 1/WG 42 для анализа перед очередным пересмотром настоящего стандарта.

Более того, настоящий международный стандарт рекомендует метод неразрушающего испытания для периодических проверок характеристик поверхности.

ISO 10844 цитируется в нескольких международных стандартах (например, ISO 362, ISO 13325).



# Акустика. Требования к испытательным трекам для измерения шума, производимого дорожным транспортом и его шинами

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт точно определяет важные характеристики испытательной поверхности, которую надо использовать для измерения излучений шума, производимого транспортными средствами и их шинами при движении на дороге.

Дизайн поверхности, данной в настоящем международном стандарте:

- дает согласованные уровни звуковых излучений при взаимодействии шин с дорожным покрытием в широком диапазоне эксплуатационных условий, включая подходящие для проведения испытаний шумности транспортных средств;
- минимизирует диапазон разброса уровней шума качения на различных однотипных покрытиях дорог в разных местах;
- обеспечивает незначительное поглощение шума от источников звука транспортного средства;
- согласуется с практикой строительства дорог.

ПРИМЕЧАНИЕ В настоящем международном стандарте термины шума и звука используются как равнозначные.

## 2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы являются обязательными для применения настоящего документа. Для устаревших ссылок применяется только цитируемое издание. Для недатированных ссылок применяется самое последнее издание ссылочного документа (включая изменения).

ISO 362-1, *Измерение шума, излучаемого дорожными транспортными средствами при разгоне. Технический метод. Часть 1. Категории M и N*

ISO 13472-2, *Акустика. Местное измерение свойств дорожных покрытий в отношении поглощения звука. Часть 2: Дифференциальный метод для отражательной поверхности*

ISO 13473-1, *Определение характеристик структуры дорожного покрытия путем использования профилей поверхностей. Часть 1. Определение средней глубины профиля*

ISO 13473-3, *Определение характеристик структуры дорожного покрытия путем использования профилей поверхностей. Часть 3. Описание и классификация измерителей профиля*

ISO/TS 13473-4, *Определение характеристик структуры дорожного покрытия путем использования профилей поверхностей. Часть 4. Спектральный анализ профилей поверхностей*

EN 13036-7, *Характеристики дорожного и аэродромного покрытия. Методы испытаний. Часть 7. Измерение неровности направлений дорожных покрытий: испытание с использованием поверочной линейки*

### 3 Термины и определения

В настоящем документе применяются следующие термины и определения.

#### 3.1

**коэффициент поглощения звука**  
**sound absorption coefficient**

*a*

часть звуковой энергии, падающей на тест-объект, которая поглощается в его пределах для плоской волны при нормальном падении

ПРИМЕЧАНИЕ Выражается в процентах и называется поглощением звука.

#### 3.2

**профиль поверхности**  
**surface profile**

##### 3.2.1

**профиль текстуры**  
**texture profile**

двухмерная модель структуры дорожного покрытия, полученная с помощью датчика, например, кончика иглы или лазерного пятна, который непрерывно касается или освещает поверхность дорожного покрытия, поступательно перемещаясь вдоль линии на этой поверхности

ПРИМЕЧАНИЕ Профиль текстуры характеризуется двумя координатами: одна координата вдоль плоскости поверхности, называемая "дистанция" (абсцисса), другая – в направлении перпендикулярно к плоскости поверхности, называемая "амплитуда" (ордината).

##### 3.2.2

**неровность**  
**irregularity**

максимальная дистанция поверхности от измерительной кромки поверочной линейки между двумя контактными точками этой линейки, когда она положена перпендикулярно к этой поверхности

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Характеристики дорожного покрытия на длинах волн больше 0,5 м считаются выше характеристики текстуры и называются здесь как неровность.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Обратитесь к Рисунку С.1.

##### 3.2.2.1

**продольная неровность**  
**longitudinal irregularity**

неровность в продольной оси трека

##### 3.2.2.2

**поперечная неровность**  
**transversal irregularity**

неровность в направлении перпендикулярно оси трека

##### 3.2.3

**поверочная линейка**  
**straightedge**

устройство, используемое для измерения отклонения от плоскости

##### 3.2.4

**мегатекстура**  
**megatexture**

отклонение поверхности дорожного покрытия от истинной планарной поверхности с характеристическими размерами вдоль этой поверхности от 50 мм до 500 мм, соответствующее длинам волн текстуры с третьоктавными полосами, включающими диапазон средних длин волн от 63 мм до 500 мм



**ПРИМЕЧАНИЕ** Двойные амплитуды могут нормально изменяться в диапазоне от 0,1 мм до 50 мм. Этот тип текстуры является текстурой поверхности, которая имеет значения длины волны такого же порядка размера, как интерфейс динамического взаимодействия шин и дорожного покрытия. Она часто создается выбоинами или “волнистостью”. Это, как правило, нежелательная характеристика, являющаяся результатом дефектов в поверхности. Шероховатость поверхности с более длинными волнами, чем мегатекстура, называется неровностью.

### 3.2.5

#### **макротекстура macrotexture**

отклонение поверхности дорожного покрытия от истинной планарной поверхности с характеристическими размерами вдоль этой поверхности от 0,5 мм до 50 мм, соответствующее длинам волн текстуры с третьоктавными полосами, включающими диапазон средних длин волн от 0,63 мм до 50 мм

**ПРИМЕЧАНИЕ** Двойные амплитуды могут нормально изменяться в диапазоне от 0,1 мм до 20 мм. Этот тип текстуры является текстурой, которая имеет значения длины волны такого же порядка размера, как элементы протектора покрышки в интерфейсе динамического взаимодействия шин с дорожным покрытием. Поверхности нормально проектируются с достаточной макротекстурой, чтобы получить подходящее дренирование воды в интерфейсе динамического взаимодействия шин и дорожного покрытия. Макротекстура получается с помощью подходящей пропорциональности заполнителя смеси или технологий окончательной обработки поверхности.

### 3.2.6

#### **микроструктура microtexture**

отклонение поверхности дорожного покрытия от истинной планарной поверхности с характеристическим размером ниже 0,5 мм вдоль этой поверхности, соответствующее длинам волн текстуры с третьоктавными полосами со средними длинами волн до 0,50 мм включительно

### 3.3

#### **градиент и уклон в поперечном направлении gradient and cross fall**

#### 3.3.1

##### **градиент gradient**

отношение разности высот и длины, измеренной вдоль продольной оси полосы движения, выраженное в процентах

#### 3.3.2

##### **уклон в поперечном направлении cross fall**

разность высот, выраженная в процентах длины, измеренной вдоль поперечной оси полосы движения

### 3.4

#### **зона распространения propagation area**

часть испытательного трека с каждой стороны полосы движения (см. Рисунок 1)

### 3.5

#### **полоса движения drive lane**

часть испытательного трека, где движется транспортное средство

### 3.6

#### **жесткость stiffness**

отношение нормальной силы и результирующего смещения

**3.7**  
**плотный асфальтовый бетон**  
**dense asphalt concrete**

асфальт, в котором частицы заполнителя, по существу, непрерывно смешиваются для формирования взаимосвязанной структуры

ПРИМЕЧАНИЕ Определение из EN 13108-1.

**3.8**  
**средняя глубина профиля**  
**mean profile depth (MPD)**

среднее значение разности высот между профилем и горизонтальной линией через самый высокий пик (уровень пика) над базисной линией длиной 100 мм

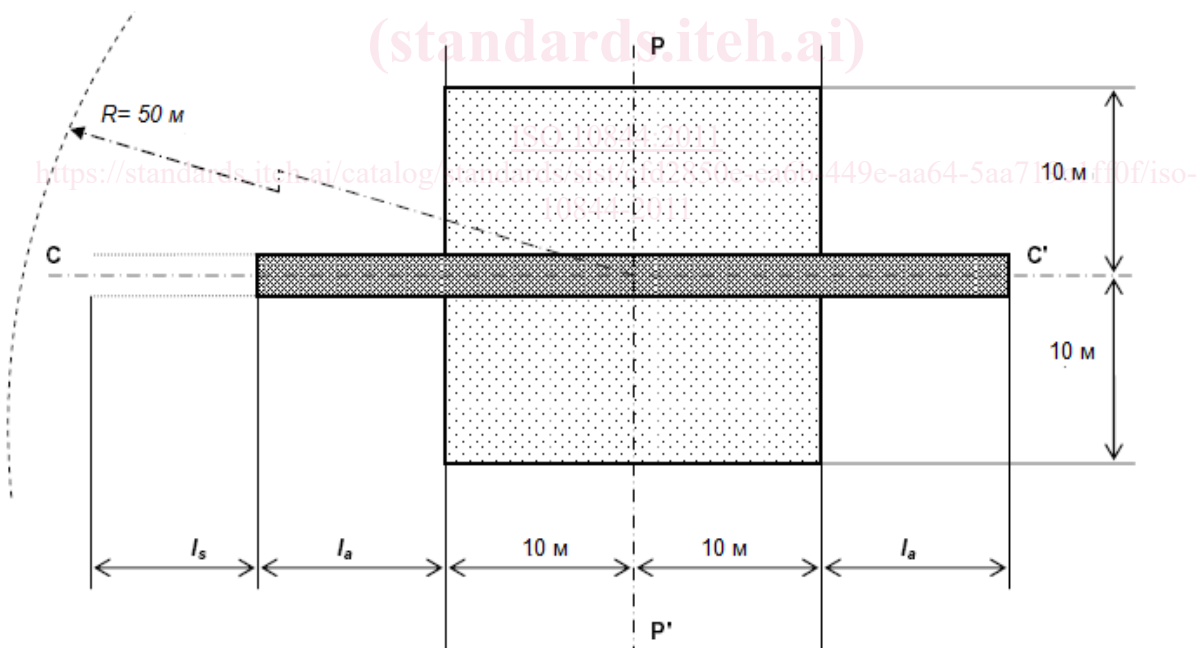
ПРИМЕЧАНИЕ Адаптировано из ISO 13473-1:1997, 3.5.4.

**4 Требования к испытательному треку**

**4.1 Размер и геометрия**

**4.1.1 Размер**

Испытательный трек должен состоять из двух частей: полосы движения и зоны распространения. Размеры должны соответствовать Рисунку 1 и Таблице 1.



**Обозначение**

$l_s$	участок строительства для разгона
$l_a$	удлинение полосы движения за пределами зоны распространения
CC'	средняя линия полосы движения
PP'	линия микрофонов
A	зона распространения
штрихованная площадь	полоса движения

**Рисунок 1 — Размер испытательного трека**

Полоса движения с участками длиной  $l_a$  и шириной, по меньшей мере, 3,0 м центрируется относительно линии PP'. Значение  $l_a$  определяется в Таблице 1.

Таблица 1 — Минимальная длина участка полосы движения за пределами зоны распространения шума

Длина	Для испытания шин, легковых автомобилей, мотоциклов, легких транспортных средств, грузовиков	Для длинных транспортных средств, имеющих заднее расположение двигателя и расстояние больше 10 м между опорной точкой и передней осью (определение опорной точки см. в ISO 362-1)
$l_a$	10 м	20 м <sup>a</sup>
<sup>a</sup> 20 м необходимо только со стороны въезда (BB') на испытательный трек, как определено в ISO 362-1 в соответствии с целью настоящего требования		

ПРИМЕЧАНИЕ Для стабилизации процесса укладки трека рекомендуется минимальная длина участка разгона  $l_s = 60$  м, по меньшей мере, на одной стороне трека.

Зона распространения шума должна расширяться, по меньшей мере, на 10 м от средней линии полосы движения и, по меньшей мере, на 10 м по обе стороны от линии PP'.

Пространство в пределах окружности радиусом 50 м, описанной из центра трека, должно быть свободным от крупных отражающих объектов, например, заборов, скал, мостов или зданий.

ПРИМЕЧАНИЕ Здания за пределом радиуса 50 м могут оказывать значимое влияние, если их фокусы отражения на испытательном треке.

#### 4.1.2 Геометрия

##### a) Полоса движения

Полоса движения должна выполнять следующие требования:

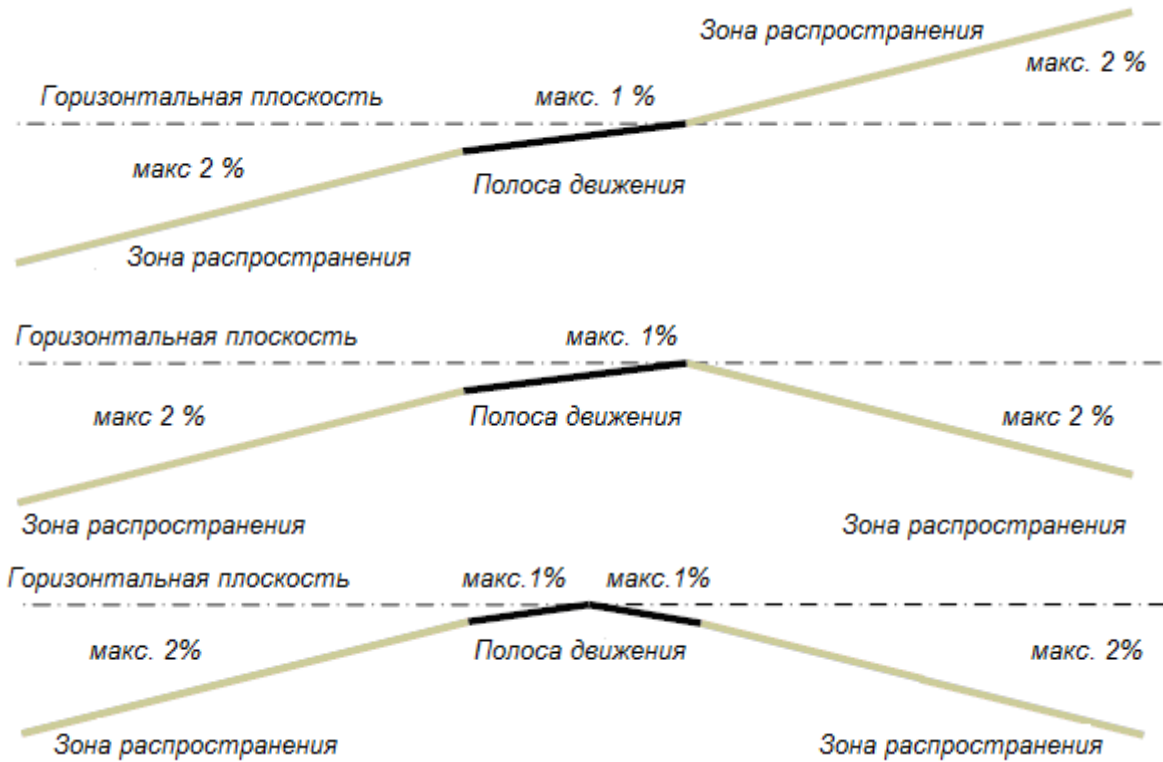
- Для приемки только испытательного трека необходимо, чтобы поперечные неровности были равны или меньше 0,003 м, а продольные неровности - равны или меньше 0,002 м при измерении мерной линейкой в соответствии с EN 13036-7;
- Для периодической проверки только испытательного трека необходимо, чтобы поперечные и продольные неровности были равны или меньше 0,005 м при измерении мерной линейкой в соответствии с EN 13036-7;
- Только для приемки необходимо, чтобы отклонение от горизонтальной плоскости в поперечном направлении было максимум 1,0 % (см. Рисунок 2) и в продольном направлении максимум 0,5 %.

Рекомендуется удовлетворять требования к неровностям, начиная от линии расположения микрофонов, чтобы охватить полосу движения плюс 10 м от конца участка  $l_a$  по обе стороны.

##### b) Зона распространения

- Зона распространения должна иметь неровности, равные или меньше 0,02 м при измерении мерной линейкой согласно EN 13036-7;
- Зона распространения может иметь одну или обе стороны ниже уровня полосы движения. Уклон в поперечном направлении, измеренный подходящим прибором, должен быть равен или меньше 2,0 % (см. Рисунок 2);

ПРИМЕЧАНИЕ Склон следует проектировать с учетом возможности стока воды.



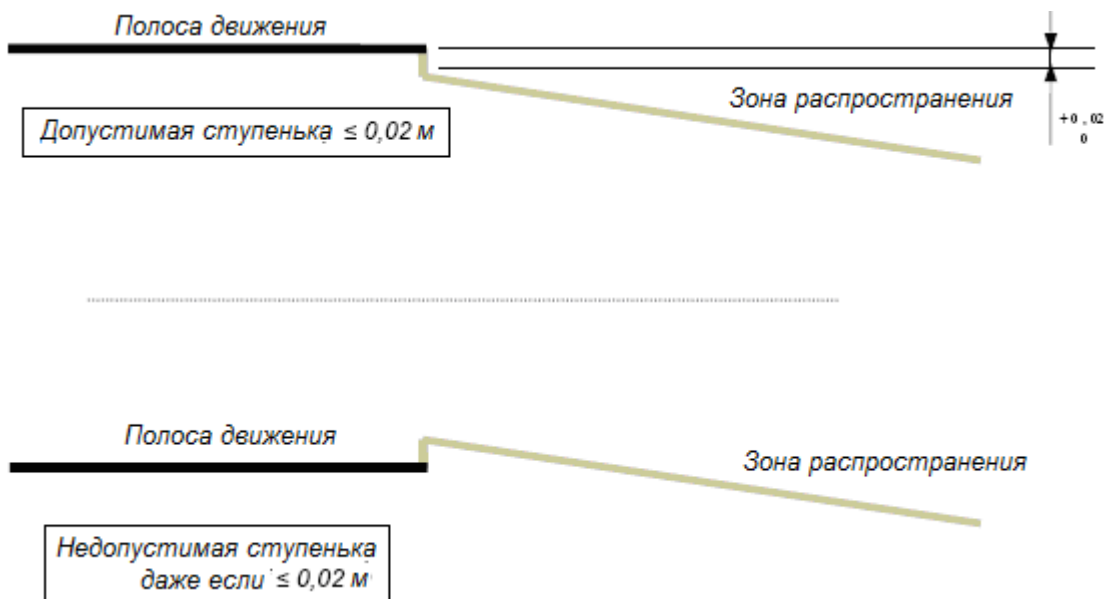
**Обозначение**

макс. 1%: допустимый уклон полосы движения в поперечном направлении

макс. 2%: допустимый уклон зоны распространения в поперечном направлении

**Рисунок 2 — Склон зоны распространения в поперечном направлении**

— Ступеньки или нарушения непрерывности между зоной распространения и полосой движения должны быть  $0_0^{+0,02}$  м (см. Рисунок 3).



**Рисунок 3 — Зона распространения. Ступеньки и нарушения непрерывности**

## 4.2 Свойства поверхности в зоне распространения

Средние значения поглощения шума в каждой третьоктавной полосе между средней частотой 315 Гц и 1 600 Гц должно быть меньше или равно 10 %. Коэффициент поглощения шума должен быть измерен в соответствии с 5.3.

Местоположение и количество точек измерения дается в 4.4.

## 4.3 Свойства поверхности полосы движения

Поверхность полосы движения должна:

- быть плотным асфальтовым бетоном,
- показывать поглощение звука, равное или меньше 8 % в любой третьоктавной полосе между 315 Гц и 1600 Гц при измерении согласно 5.3,
- иметь максимальный размер выкрашивания 8 мм (допуск разрешается между 6,3 мм - 10 мм),
- иметь толщину слоя износа дорожного покрытия больше или равную 30 мм,
- иметь среднюю глубину профиля, измеренную согласно ISO 13473-1, величиной  $0,5 \text{ мм} \pm 0,2 \text{ мм}$ ,
- иметь кривую целевого просеивания для заполнителя согласно характеристике на Рисунке 4.

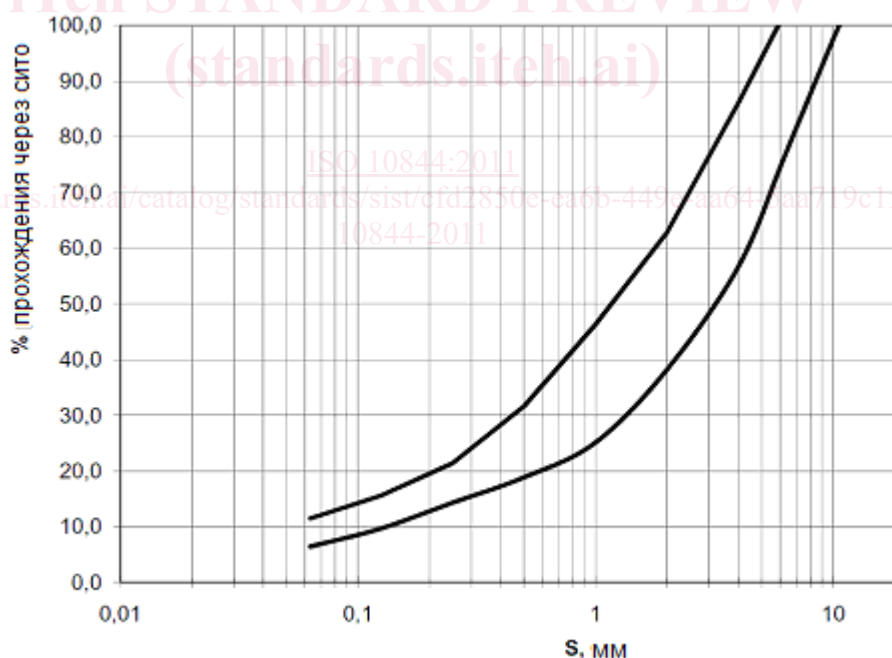
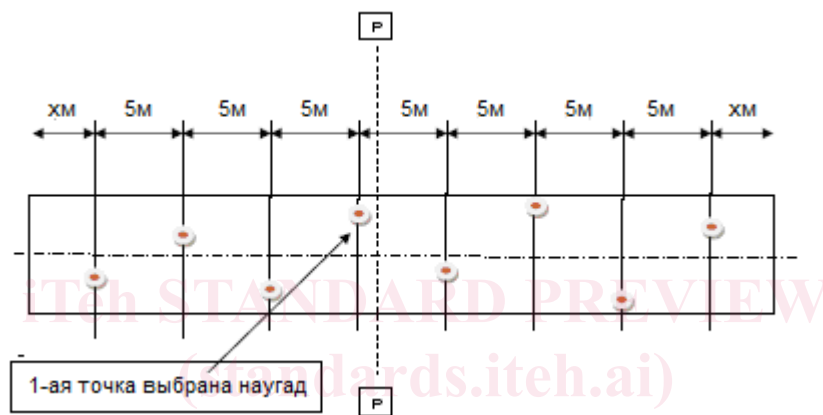


Рисунок 4 — Площадь кривой просеивания

**ПРИМЕЧАНИЕ** До тех пор, пока не будет в распоряжении больше результатов проверки достоверности, величина  $END_T$  не является частью нормативной части настоящего международного стандарта. Современное положение дел в том, что касается этого метода, характеризуется в Приложении А, но ограничивается случаями, когда упругие материалы (резина, полиуретан и т.д.) не применяются в верхнем слое или подслоях, за исключением модификации битума менее чем на 1 % по массе от всей смеси. Модифицированный битум с добавкой полимера обеспечивает эксплуатацию при более высокой температуре и уменьшенный износ поверхности.

**4.4 Испытания соответствия**

- a) Свойства поверхности для каждого требования должны быть установлены в следующих случаях перед приемкой трека (обратитесь к Таблице 2);
- b) Во время проведения периодической проверки трека (обратитесь к Таблице 2);
- c) Все измерения должны быть сделаны вдоль полной длины полосы движения в каждой колее шасси в соответствии со следующей схемой (см. пример на Рисунке 5);
- d) Для измерения поглощения шума, определения текстуры, геометрического соответствия, первая точка выбирается наугад на каждой стороне вблизи линии PP', а последующие измерения должны быть выполнены через интервалы 5 м, не на той же самой оси средней линии, чтобы охватить весь трек;



**Рисунок 5 — Позиции измерений на испытательном треке, пример для  $l = 40$  м**

- e) После завершения строительства возьмите всего четыре зерна предпочтительно через интервалы 10 м снаружи колей шасси на участке разгона полосы движения и измерьте кривую просеивания по этим образцам.

Чтобы проверить свойства поверхности в зоне распространения, сделайте, по меньшей мере, два произвольных измерения на каждой стороне.

Кроме того, поглощение шума в зоне распространения должно быть измерено с обеих сторон полосы движения между расположением микрофонов и центром полосы движения вблизи линии PP'.

Таблица 2— Периодичность проверки требований во время приемки и периодических проверок

Требования для трека		Для приемки		Для периодической проверки	
		Полоса движения	Зона распространения	Полоса движения	Зона распространения
Уклон	Градиент	× (0,5 %)	N.A.	N.A.	N.A.
	Уклон в поперечном направлении	× (1 %)	× (2 %)	N.A.	N.A.
Продольная неровность		× (≤ 2 мм)	× (≤ 20 мм) наугад	× (≤ 5 мм) 2 года <sup>а</sup>	N.A.
Поперечная неровность		× (≤ 3 мм)		× (≤ 5 мм) 2 года <sup>а</sup>	N.A.
Текстура поверхности		× MPD 0,5 мм ± 0,2 мм	N.A.	× MPD 0,5 мм ± 0,2 мм 2 года <sup>а</sup>	N.A.
Поглощение		× (макс. 8 %)	× (макс. 10 %)	× (макс. 8 %) 4 года <sup>а</sup>	N.A.
Кривая гранулометрического состава		×	N.A.	N.A.	N.A.

× подлежит проверке  
N.A. не применяется  
а периодически.

#### 4.5 Однородность свойств поверхности

Для гарантии, что свойства полосы движения и свойства поверхности в зоне распространения являются однородными, среднее всех позиций и 80 % образцов должны отвечать требованиям в отношении следующего:

- акустическое поглощение;
- текстура поверхности;
- геометрическое соответствие.

#### 4.6 Устойчивость со временем и техническое обслуживание

Испытательный трек, являясь инструментом проведения испытаний, должен быть защищен от повреждения и о нем следует заботиться. Испытательный трек следует использовать только для измерений шума.

Несвязанные осколки или пыль, которые могли бы значительно снижать глубину текстуры, должны быть удалены с поверхности.

Заделка трещин является приемлемой до тех пор, пока эти работы не влияют на акустические характеристики испытательного трека (согласно 4.2 и 4.3).

См. рекомендации в Приложении В.