
**Акустика. Описание характеристик
испытательных треков для измерения
шума, создаваемого автодорожным
транспортом и его шинами**

*Acoustics — Specification of test tracks for measuring noise emitted by
road vehicles and their tyres*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.itech.ai)

ISO 10844:2014

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/f760722a-e887-4c62-8994-7f9e9e44e31c/iso-10844-2014>

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



Ссылочный номер
ISO 10844:2014(R)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10844:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f760722a-e887-4c62-8994-7f9e9e44e31c/iso-10844-2014>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2014

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и записи в интернете или во внутрисетевых электронных системах, без предварительного письменного согласия. Соответствующее разрешение может быть получено либо от ISO по запросу, направленному по приведенному ниже адресу, или от комитета-члена ISO в стране запрашивающего лица.

ISO copyright office
Ch. De Blandonnet 8• CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
copyright@iso.org
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, предъявляемые к испытательному треку	4
4.1 Размеры и геометрия	4
4.2 Свойства поверхности области распространения.....	7
4.3 Свойства поверхности полосы движения.....	8
4.4 Испытания на соответствие	8
4.5 Однородность свойств поверхности	10
4.6 Стабильность во времени и обслуживание.....	10
4.7 Обкатка испытательного трека	10
5 Методы измерений и обработки данных	11
5.1 Методы измерения неровности	11
5.2 Методы измерения характеристик текстуры	11
5.3 Метод измерения коэффициента звукопоглощения	11
6 Отчет о соответствии.....	12
7 Практические методики, используемые в различных странах.....	13
8 Сводные сведения об улучшениях по сравнению с изданием 1994 года.....	13
Приложение А (информативное) Расчет ожидаемого перепада уровня шума с учетом разброса уровня текстуры дорожного покрытия (END_T).....	14
Приложение В (информативное) Устойчивость акустических характеристик и обслуживание испытательной поверхности	19
Приложение С (информативное) Примеры строительства испытательного трека.....	20
Приложение D (информативное) Улучшения по сравнению с ISO 10844:1994.....	46
Библиография.....	47

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. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по вопросам стандартизации в области электротехники.

Процедуры, использованные при разработке настоящего документа, а также процедуры его дальнейшего утверждения, описаны в директивах ISO/IEC, Часть 1. Особо необходимо отметить, что для различных типов документов ISO применяются различные критерии утверждения. Данный международный стандарт разработан в соответствии с редакционными правилами директив ISO/IEC Часть 2. Дополнительные сведения см. по адресу: www.iso.org/directives.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. Международная организация по стандартизации не несет ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав. Сведения о любых патентных правах, обнаруженных во время разработки настоящего документа, будут указаны в разделе «Введение» и/или в списке патентных уведомлений, полученных ISO. Дополнительные сведения см. по адресу: www.iso.org/patents.

Все торговые названия, используемые в этом документе, указаны для удобства пользователей и не должны рассматриваться в качестве одобрения.

Пояснения специальных терминов и выражений, связанных с оценкой соответствия, и сведения о соблюдении ISO принципов WTO по недопущению технических препятствий торговле (ТБТ) см. по адресу: http://www.iso.org/iso/home/standards_development/resources-for-technical-work/foreword.htm.

За разработку настоящего документа отвечает комитет ISO/TC 43 *Акустика*, подкомитет SC 1 *Шум* вместе с ISO/TC 22 *Дорожный транспорт*.

Данное третье издание отменяет и замещает второе издание (ISO 10844:2011), которое подверглось незначительной переработке.

Введение

В общем случае шумоизлучение автомобилей зависит от характеристик текстуры и звукопоглощения дорожного покрытия. Кроме того, на измеренные уровни шума могут также влиять механический импеданс и фрикционные свойства, которыми характеризуется поверхностный слой.

Для минимизации разброса результатов измерений уровня шума при качении и работе транспортного средства, полученных в различных местах проведения испытаний, необходимо указать соответствующие свойства поверхности и порекомендовать свойства материалов, текстуры и конструкции испытательной поверхности.

Главная цель этого международного стандарта заключается в предоставлении пересмотренных технических требований, предъявляемых к поверхности, с целью повышения воспроизводимости результатов измерений.

Настоящий международный стандарт разработан таким образом, чтобы испытательные треки оказались совместимы с первым изданием этого международного стандарта и позволили уменьшить разброс характеристик.

Испытание должно обеспечивать высокую степень воспроизводимости для различных испытательных площадок, при этом текстура поверхности должна не только минимизировать разброс уровня шума от воздействия дороги или качения шин, но и обеспечивать отсутствие влияния на распространение шума со стороны используемой поверхности. Последнее из этих двух обстоятельств препятствует использованию дорожных покрытий с открытыми текстурами, обладающими способностью поглощения шума силового агрегата и прочих сопутствующих источников.

По сравнению со своим первым изданием настоящий международный стандарт содержит более ограничивающие технические характеристики поверхностей, а также предоставляет рекомендации по проектированию и обслуживанию испытательных треков. Основные свойства поверхностей остались без изменений.

Пользователям этого международного стандарта рекомендуется измерить величину END_T и передать полученные данные техническому комитету ISO/TC 43/SC 1 для последующего анализа до периодической проверки.

Кроме того, этот международный стандарт указывает метод неразрушающих испытаний, используемый во время периодической проверки характеристик поверхностей.

Настоящий международный стандарт цитируется в нескольких международных стандартах (например, серия ISO 362, ISO 13325).

Акустика. Описание характеристик испытательных треков для измерения шума, создаваемого автодорожным транспортом и его шинами

1 Область применения

Настоящий международный стандарт содержит описание важных характеристик испытательной поверхности, предназначенной для измерения шумоизлучения транспортных средств, шин и дорожного полотна.

Текстура поверхности, указанная в этом международном стандарте,

- позволяет получить согласованные уровни шумоизлучения шин или дорожного полотна для широкого диапазона рабочих условий, в том числе соответствующих шумовому испытанию транспортных средств;
- минимизирует разброс результатов измерений;
- характеризуется незначительным поглощением шумов, создаваемых автомобильным транспортом; и
- соответствует дорожно-строительным нормам.

ПРИМЕЧАНИЕ Для целей этого международного стандарта термины «шум» и «звук» взаимозаменяемы.

2 Нормативные ссылки

Нижеперечисленные документы полностью или частично представляют собой обязательные к применению нормативные ссылки настоящего стандарта. Для датированных ссылок применяется только цитируемое издание. Для недатированных ссылок применяется самое последнее издание ссылочного документа (в том числе изменения).

ISO 362-1. *Измерение шума при ускорении автодорожного транспорта. Инженерный метод. Часть 1. Категории M и N*

ISO 13472-2. *Акустика. Измерение характеристик звукопоглощения дорожных покрытий в реальных условиях. Часть 2. Метод пятна для отражающих поверхностей*

ISO 13473-1. *Определение характеристик текстуры дорожного покрытия с использованием профилей поверхности. Часть 1. Определение средней глубины профиля*

ISO 13473-3. *Определение характеристик текстуры дорожного покрытия с использованием профилей поверхности. Часть 3. Технические характеристики и классификация профилометров*

ISO/TS 13473-4. *Определение характеристик текстуры дорожного покрытия с использованием профилей поверхности. Часть 4. Спектральный анализ профилей поверхности*

EN 13036-7. *Характеристики автодорожных и аэродромных покрытий. Методы испытаний. Часть 7. Измерение неровности слоёв дорожного покрытия. Контроль с помощью рейки*

3 Термины и определения

Для целей настоящего документа применяются следующие термины и определения.

3.1
коэффициент звукопоглощения
sound absorption coefficient
 α
часть падающей по нормали акустической мощности плоских волн, поглощаемой испытываемым объектом

Примечание 1 к статье Выражается в процентах и называется звукопоглощением.

3.2
профиль поверхности
surface profile

3.2.1
профиль текстуры
texture profile

плоский образец текстуры дорожного покрытия, получаемый при непрерывном касании или освещении поверхности дороги соответственно кончиком иглы или лазерным пятном во время перемещения датчика вдоль линии на поверхности

Примечание 1 к статье Описание выполняется с помощью двух координат: одна проходит вдоль плоскости поверхности и называется «расстояние» (ось абсцисс), а другая направлена под прямым углом к плоскости поверхности и называется «амплитуда» (ось ординат).

3.2.2
неровность
irregularity

максимальное расстояние от поверхности до измерительного края рейки между двумя точками соприкосновения рейки, расположенной перпендикулярно к поверхности

Примечание 1 к статье Характеристики дорожного покрытия при длинах волн более 0,5 м превышают соответствующие характеристики текстуры и называются в этом стандарте неровностью.

Примечание 2 к статье См. Рисунок С.1.

3.2.2.1
продольная неровность
longitudinal irregularity

неровность в направлении продольной оси дороги

3.2.2.2
поперечная неровность
transversal irregularity

неровность в направлении, перпендикулярном к оси дороги

3.2.3
контрольная рейка
straightedge

устройство, используемое для измерения отклонения относительно плоскости

3.2.4
мегатекстура
megatexture

отклонение поверхности дороги относительно абсолютно плоской поверхности с характеристическими размерами по поверхности от 50 мм до 500 мм, соответствующими длинам волн текстуры в диапазонах трети октавы, в том числе охватывая диапазон центральных длин волн от 63 мм до 500 мм

Примечание 1 к статье Размах амплитуд обычно изменяется в диапазоне от 0,1 мм до 50 мм. Длины волн текстуры данного типа совпадают по порядку величины с размером пограничного слоя шины или дороги, а сама текстура зачастую формируется выбоинами или волнистостью. Мегатекстура обычно является нежелательной характеристикой, возникающей вследствие дефектов поверхности. Шероховатости поверхности характеризуются более длинными волнами, чем мегатекстуры, и называются неровностями.

3.2.5

макротекстура **macrotexture**

отклонение поверхности дороги относительно абсолютно плоской поверхности с характеристическими размерами по поверхности от 0,5 мм до 50 мм, соответствующими длинам волн текстуры в диапазонах трети октавы, в том числе охватывая диапазон центральных длин волн от 0,63 мм до 50 мм

Примечание 1 к статье Размах амплитуд обычно может изменяться в диапазоне от 0,1 мм до 20 мм. Длины волн текстуры данного типа совпадают по порядку величины с размером пограничного слоя дороги или элементов протектора шины. Поверхности обычно проектируются с учетом необходимости наличия макротекстуры, достаточной для достижения подходящего отвода воды в пограничном слое шины или дороги. Макротекстура формируется путем соответствующего дозирования смеси заполнителя и строительного раствора или путем отделки поверхности.

3.2.6

микротекстура **microtexture**

отклонение поверхности дороги относительно абсолютно плоской поверхности с характеристическим размером по поверхности менее 0,5 мм, соответствующим длинам волн текстуры в диапазонах трети октавы при центральных длинах волн не более 0,50 мм

3.3

градиент и поперечный уклон **gradient and cross fall**

3.3.1

градиент **gradient**

выраженное в процентах соотношение разности высот к длине, измеренное вдоль продольной оси полосы движения

3.3.2

поперечный уклон **cross fall**

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

3.4

область распространения **propagation area**

часть испытательного трека с обеих сторон полосы движения

Примечание 1 к статье См. Рисунок 1.

3.5

полоса движения **drive lane**

часть испытательного трека, по которому движутся транспортные средства

3.6

жёсткость **stiffness**

соотношение нормальной силы и результирующего смещения

3.7

плотный асфальтобетон
dense asphalt concrete

асфальт, в котором зёрна заполнителя непрерывно отсортированы с целью формирования взаимосвязанной структуры

Примечание 1 к статье [ИСТОЧНИК: EN 13108-1]

3.8

средняя глубина профиля
mean profile depth

среднее значение разности высот между профилем и горизонтальной линией, проведенной через наиболее высокий пик (максимальный уровень) над опорной линией длиной 100 мм

Примечание 1 к статье [ИСТОЧНИК: ISO 13473-1:1997, 3.5.4]

4 Требования, предъявляемые к испытательному треку

4.1 Размеры и геометрия

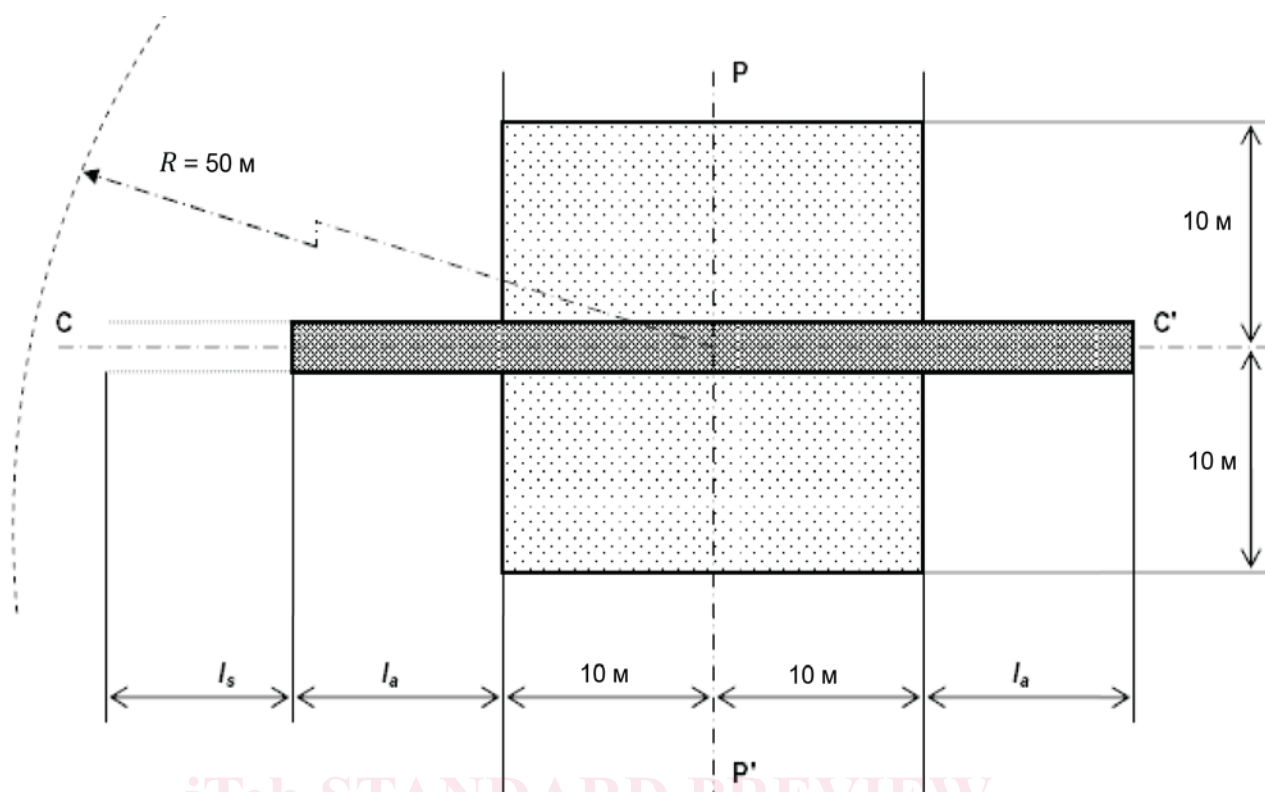
4.1.1 Размеры

Испытательный трек должен состоять из двух областей: полосы движения и области распространения. Размеры должны соответствовать Рисунку 1 и таблице 1.

THIS STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10844:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f760722a-e887-4c62-8994-7f9e9e44e31c/iso-10844-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f760722a-e887-4c62-8994-7f9e9e44e31c/iso-10844-2014>



Обозначения

l_s	Участок разгона
l_a	Полоса движения, выступающая за область распространения
CC'	Центральная линия полосы движения
PP'	Линия микрофонных датчиков
Светло-серая область	Область распространения
Темно-серая область с пунктирной линией	Полоса движения

Рисунок 1 — Размеры испытательного трека

Полоса движения длиной l_a и шириной не менее 3,0 м, центрированная относительно линии PP'. Определение величины l_a дано в таблице 1.

Таблица 1 — Минимальная длина выступающей части полосы движения

Длина	Для испытания шин, легковых автомобилей, мотоциклов, малотоннажных транспортных средств и грузовиков	Для длинных транспортных средств с задним расположением двигателя, когда расстояние между контрольной точкой и передней осью превышает 10 м (контрольная точка выбирается согласно стандарту ISO 362-1)
l_a	10 м	20 м ^a

^a Согласно стандарту ISO 362-1 расстояние 20 м необходимо только для съезда (BB') испытательного трека с учетом цели этого требования.

Для стабилизации дорожного покрытия рекомендуется минимальная длина $l_s = 60$ м как минимум с одной стороны.

Область распространения должна простирается не менее чем на 10 м относительно центра полосы движения и занимать как минимум 10 м с обеих сторон линии PP'.

В пространстве, ограниченном радиусом 50 м вокруг центра дороги, должны отсутствовать большие звукоотражающие объекты, например, ограждения, возвышенности, мосты или здания.

ПРИМЕЧАНИЕ Здания за пределами радиуса 50 м могут оказывать значительное влияние в тех случаях, когда отражены звук фокусируется на испытательный трек.

4.1.2 Геометрия

Полоса движения

Полоса движения должна удовлетворять следующим требованиям:

- при приёмке только испытательного трека: поперечные неровности не превышают 0,003 м, а продольные неровности не превышают 0,002 м, при измерении с помощью контрольной рейки согласно требованиям стандарта EN 13036-7;
- при периодической проверке только испытательного трека: поперечные и продольные неровности не превышают 0,005 м при измерении с помощью контрольной рейки согласно требованиям стандарта EN 13036-7;
- только при приёмке: отклонение от горизонтальной плоскости в поперечном направлении не более 1,0 % (см. Рисунок 2), а в продольном направлении – не более 0,5 %.

Рекомендуется обеспечить выполнение требований, предъявляемых к неровностям, начиная с линии микрофонных датчиков, чтобы охватить полосу движения и дополнительные 10 м относительно конца участка l_a с обеих сторон.

Область распространения

- Неровности области распространения не должны превышать 0,02 м при измерении с помощью контрольной рейки согласно требованиям стандарта EN 13036-7.
- Область распространения может располагаться с одной или обеих сторон ниже полосы движения. Уклон в поперечном направлении, измеренный с помощью подходящего инструмента, не должен превышать 2,0 % (см. Рисунок 2).

Поперечный уклон должен проектироваться таким образом, чтобы обеспечить возможность дренажа воды.

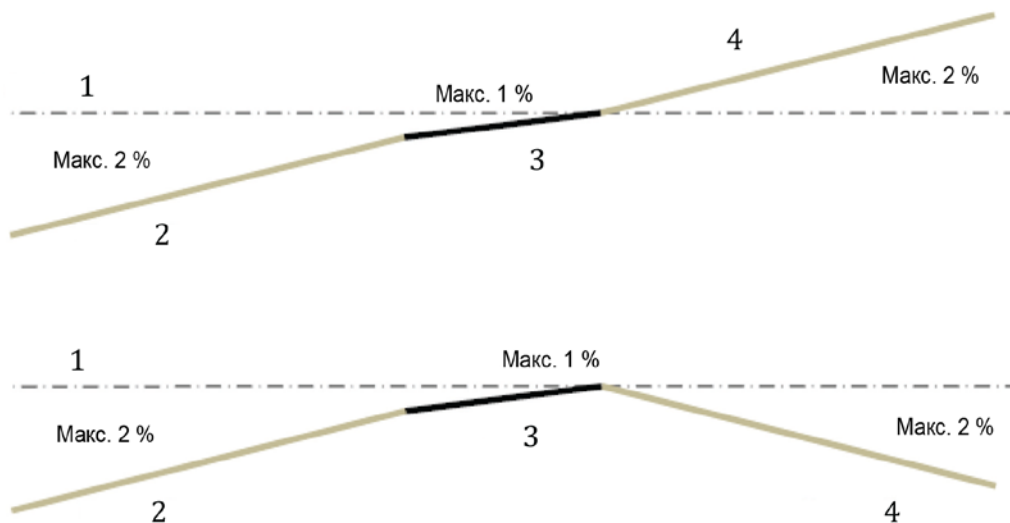
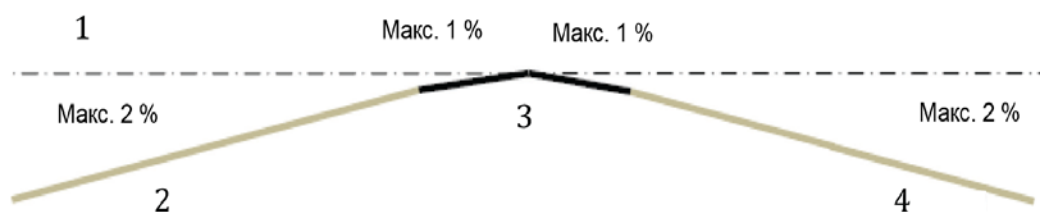


Рисунок 2 — (продолжение)

**Обозначения**

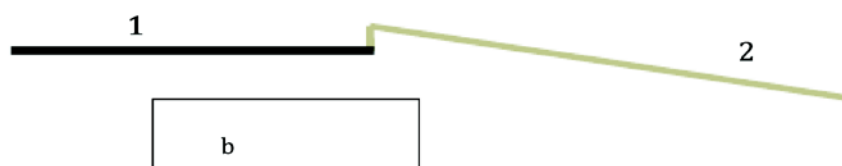
- 1 горизонтальная плоскость
 2 область распространения
 3 полоса движения
 4 область распространения
 Макс. 1 % допустимый поперечный уклон полосы движения
 Макс. 2 % допустимый поперечный уклон области распространения

Рисунок 2 — Уклон области распространения в поперечном направлении

- Уступы или разрывы непрерывности между областью распространения и полосой движения должны равняться $0^{+0,02}_0$ м (см. Рисунок 3).



<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f760722a-e887-4c62-8994-7f9e9e44e31c/iso-10844-2014>

**Обозначения**

- 1 Полоса движения
 2 Область распространения
 a Допустимый уступ $\leq 0,02$ м.
 b Недопустимый уступ даже при $\leq 0,02$ м.

Рисунок 3 — Область распространения: уступы или разрывы непрерывности**4.2 Свойства поверхности области распространения**

Среднее значений коэффициента звукопоглощения в каждой трети октавы для диапазона центральных частот от 315 Гц до 1600 Гц не должно превышать 10 %. Коэффициент звукопоглощения должен

измеряться согласно 5.3.

Положение и количество точек измерения указаны в 4.4.

4.3 Свойства поверхности полосы движения

Поверхность полосы движения должна:

- a) изготавливаться из плотного асфальтобетона;
- b) обладать коэффициентом звукопоглощения не более 8 % для любой трети октавы в диапазоне от 315 Гц до 1600 Гц при измерении согласно 5.3;
- c) содержать щебенку с максимальным размером 8 мм (допускается разброс в диапазоне от 6,3 мм до 10 мм);
- d) обладать слоем износа толщиной не менее 30 мм;
- e) обладать средней глубиной профиля (MPD), равной $0,5 \text{ мм} \pm 0,2 \text{ мм}$ (измеряется согласно требованиям стандарта ISO 13473-1);
- f) характеризоваться целевой гранулометрической кривой для заполнителя (см. Рисунок 4);
- g) содержать верхний слой или нижележащие слои без нанесенных на них слоя упругого материала (резина, полиуретан и т. д.) (кроме модификации битума, занимающего 1 % от общей массы смеси).

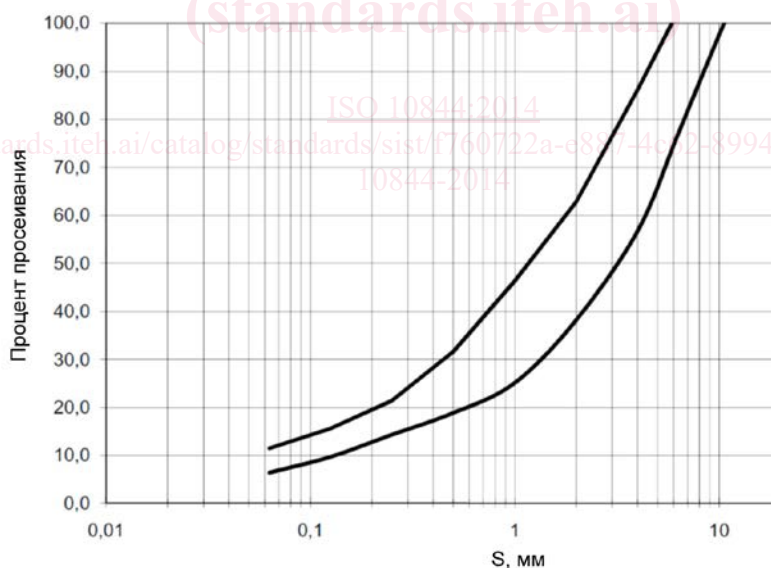


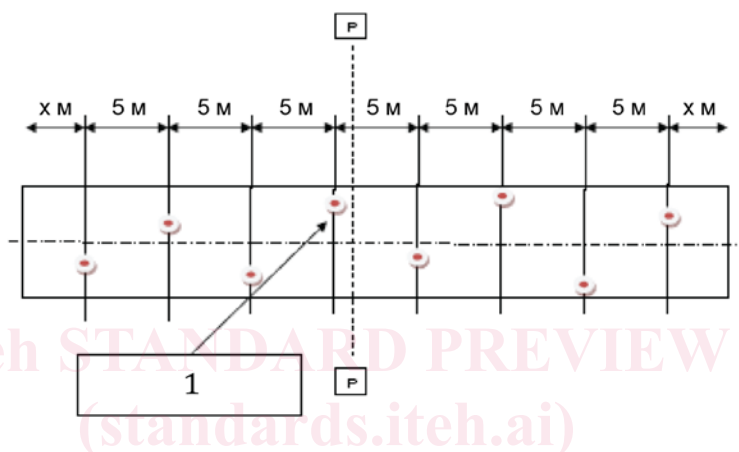
Рисунок 4 — Пример гранулометрических кривых

ПРИМЕЧАНИЕ До тех пор, пока доступны дополнительные результаты для проверки, в настоящем стандарте *END_T* не рассматривается как обязательный параметр. Полимер-цементный битум (PmB) способствует повышению верхней границы диапазона рабочих температур и уменьшает износ поверхности.

4.4 Испытания на соответствие

- a) Свойства поверхности для каждого требования должны определяться в следующих случаях:
 - 1) перед приёмкой дороги (см. таблицу 2);

- 2) во время периодической проверки дороги (см. таблицу 2).
- b) Все измерения должны проводиться по всей длине полосы движения в каждой колее согласно следующей схеме (см. пример на Рисунке 5).
- c) При определении степени соблюдения требований, предъявляемых к звукопоглощению, текстуре и геометрии, первая точка должна выбираться произвольным образом с каждой стороны в окрестности линии PP'. Последующие измерения необходимо проводить с интервалом 5 м и случайным смещением относительно центральной линии, чтобы охватить всю дорогу.
- d) После завершения строительства дороги выполните отбор четырех кернов (предпочтительно с интервалом 10 м за пределами колее участка разгона на полосе движения) и измерьте гранулометрическую кривую, используя эти образцы.



Обозначения

- 1 первая точка, выбранная произвольным образом

Рисунок 5 — Точки измерения на испытательном треке (например, для $l = 40$ м)

Для проверки свойств поверхности области распространения проведите как минимум два измерения в случайно выбранных точках с обеих сторон.

Кроме того, необходимо измерить коэффициент звукопоглощения области распространения с обеих сторон полосы движения между положением микрофона и центром полосы движения в окрестности линии PP'.

Таблица 2 — Регулярность контроля требований во время приёмки и периодической проверки

Требования, предъявляемые к дороге		Для приёмки		Для периодической проверки	
		Полоса движения	Область распространения	Полоса движения	Область распространения
Уклон	Градиент	× (0,5 %)	N.A.	N.A.	N.A.
	Поперечный уклон	× (1 %)	× (2 %)	N.A.	N.A.
Продольная неровность		× (≤2 мм)	× (≤20 мм) Случайным образом	× (≤5 мм) 2 года ^a	N.A.
Поперечная неровность		× (≤3 мм)		× (≤5 мм) 2 года ^a	N.A.