НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ДОРОГИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ И АЭРОДРОМЫ

Методы определения шероховатости дорожного покрытия и коэффициента сцепления колес автомобиля с дорожным покрытием

СТ РК 1279-2013

Издание официальное

**Комитет технического регулирования и метрологии
Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан
(Госстандарт)**

Астана

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерное общество «Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт» (АО «КаздорНИИ»)

ВНЕСЕН Комитетом автомобильных дорог Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от «12» декабря 2013 года №556-од.

3 В настоящем стандарте реализованы нормы Законов Республики Казахстан:

«Об автомобильных дорогах» от 17.07.2001 №245-II,

«О техническом регулировании» от 9 ноября 2004 года № 609-II,

«Об обеспечении единства измерений» от 07.06.2000 N 53-II.

Технического регламентов Республики Казахстан «Требования к безопасности при эксплуатации автомобильных дорог» от 27.03.2008 года № 294.

«Требования к безопасности при проектировании автомобильных дорог» от 31.12. 2008 года № 307.

Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог» от 18.10.2011 года № 827.

4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ 2019 год
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ 5 лет

5 ВВЕДЕН ВЗАМЕН СТ РК 1279-2004 Дороги автомобильные и аэродромы. Метод определения шероховатости дорожного покрытия и коэффициента сцепления колес автомобиля с дорожным покрытием

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты»

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Определения, обозначения и сокращения	1
4	Общие положения	2
5	Метод определения коэффициента сцепления с применением автомобильной установки типа ПКРС-2У	3
6	Метод определения коэффициента сцепления с применением портативной установкой (ИКСп-М)	6
7	Метод определения шероховатости дорожного покрытия с использованием измерительного средства «Песчаное пятно»	9
8	Требования безопасности	12
Приложение А (обязательное). Допускаемые значения коэффициента сцепления и шероховатости для дорожных покрытий		13
Библиография		16

НАЦИОНАЛЬНЫЙЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ДОРОГИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ И АЭРОДРОМЫ

Методы определения шероховатости дорожного покрытия и коэффициента сцепления колес автомобиля с дорожным покрытием

Дата введения 2014.07.01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на автомобильные дороги общего пользования, улицы в городах и сельских поселениях, покрытия аэродромов, внутрихозяйственные дороги, подъездные и внутренние автомобильные дороги промышленных предприятий и других организаций независимо от их ведомственной принадлежности (далее–автомобильных дорог, дорог) и устанавливает методы определения шероховатости и коэффициента сцепления колес автомобиля с дорожным покрытием.

Требования стандарта подлежат применению при приемке участков автомобильных дорог, законченных строительством, при реконструкции, ремонте и эксплуатации

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СТ РК 1053-2011 Автомобильные дороги. Термины и определения.

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия.

ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ 10528-90 Нивелиры. Общие технические условия.

ГОСТ 13646-68 Термометры стеклянные ртутные для точных измерений Технические условия.

ГОСТ 20993-75 Шины пневматические радиальные для легковых автомобилей Основные параметры и размеры.

ГОСТ 23457-86 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения.

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Указатель нормативных документов по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Определения, обозначения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применяются термины по СТ РК 1053, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **Коэффициент сцепления:** Отношение окружного тягового или тормозного усилия к давлению колеса на поверхность дороги, при котором начинается пробуксовывание колеса или его проскальзывание.

Издание официальное

3.1.2 **Шероховатость дорожного покрытия:** Совокупность выступов и впадин макро- и микрошероховатости, образующих на поверхности покрытия систему каналов для вытеснения воды из зоны контакта шины с покрытием.

3.1.3 **Микрошероховатость** – совокупность выступов и впадин минерального материала.

3.1.4 **Макрошероховатость** – шероховатость поверхности покрытия, образуемая минеральным материалом.

3.1.5 **Шероховатость:** Текстура дорожного покрытия, неровности, обеспечиваемые за счет размера, формы и угловатости минерального материала.

3.1.6 **Полосы наката:** Продольные полосы на поверхности проезжей части дороги, соответствующие траекториям движения колес автотранспортных средств, следующих по данной полосе движения.

3.1.7 **Скольжение колеса:** Одновременное перемещение всех находящихся в контакте точек колеса относительно опорной поверхности.

ПРИМЕЧАНИЕ Различают боковое и продольное скольжение.

3.2 В настоящем стандарте использованы следующие обозначения и сокращения:

3.2.1 **ПКРС-2У** - прибор контроля ровности, скользкости универсальный.

3.2.2 **АТТ-2** – аэродромная тормозная тележка.

3.2.3 **SCRIM, Mu-Meter** – динамометрические приборы-аналоги ПКРС-2У, разработанные Транспортной и дорожной исследовательской лабораторией Великобритании.

3.2.4 **ИКСп-М** - измеритель коэффициента сцепления портативный.

3.2.5 **ППК-2** – портативный прибор Кузнецова.

3.2.6 **Прибор «Песчаное пятно»** (КаздорНИИ) - комплект оборудования, предназначенный для измерения средней глубины макрошероховатости дорожного покрытия.

4 Общие положения

4.1 Для определения коэффициента сцепления колес автомобиля с дорожным покрытием применяются:

- автомобильные установки типа ПКРС-2У;
- измеритель коэффициента сцепления портативный (ИКСп-М), (Раздел 6).

Допускается применение других приборов аналогичного типа, принципа действия и метрологических характеристик, имеющих устойчивую корреляционную связь с прибором ПКРС-2У (например, приборы АТТ-2, SCRIM, Mu-Meter и портативные приборы типа ИКСп-М, ППК-2 и др.), коэффициент корреляции должен быть не менее 0,95. В качестве контрольного метода для определения коэффициента сцепления колес автомобиля с дорожным покрытием используется метод с применением автомобильной установки ПКРС-2У [1].

4.2 Допускаемые значения коэффициента сцепления и шероховатости для дорожных покрытий в целях обеспечения безопасности дорожного движения должны соответствовать Приложению А и [2, 3].

4.3 Для измерения параметров шероховатости дорожных покрытий применяется измерительное средство «Песчаное пятно».

Допускается применение других приборов, основанных на различных принципах действия, при условии устойчивой корреляционной связи результатов измерений с методом «Песчаное пятно», (коэффициент корреляции не менее 0,95).

В случае применения при контроле шероховатости дорожного покрытия других методов, утвержденных в установленном порядке, не предусмотренных настоящим стандартом, контрольным методом является метод «Песчаное пятна».

4.4 Допускаемые значения шероховатости для обеспечения безопасности дорожного движения должны соответствовать Приложению А и [2, 3].

5 Метод определения коэффициента сцепления с применением автомобильной установки ПКРС-2У

Метод определения коэффициента сцепления с применением автомобильной установки ПКРС-2У заключается в определении отношения тягового усилия колеса к его давлению на поверхность дороги.

5.1 Испытательное оборудование

5.1.1 В качестве испытательного оборудования используют автомобильную установку ПКРС-2У (см. Рисунок 1), состоящую из:

- автомобиля, оборудованного системой увлажнения дорожного покрытия в виде нормированной подачи воды и системы управления и регистрации;
- прицепного одноколесного измерительного средства, оборудованного датчиком для измерения коэффициента сцепления.



Рисунок 1 - Внешний вид оборудования ПКРС-2У

5.1.2 Основные параметры прицепной установки и краткая характеристика:

- размеры шины по ГОСТ 20993 – (165/80 R 13);
- тип протектора - с рисунком при глубине его не менее 1,0 мм или без рисунка (гладкая шина);
- давление воздуха в шине – (170±20) кПа или (1,7±0,2) кгс/см^2;
- нагрузка на колесо – (2,95±0,10) кН или (295,0±10,0) кгс;

- максимальное радиальное биение шины – (2,0±0,2) мм;
- максимальный статический дисбаланс колеса – (50±5) г/см;
- норма увлажнения покрытия - (1,0 ± 0,2) л/м^2;
- скорость движения – 60 км/ч;
- пределы измерения величины коэффициента сцепления - (0,1 -1,0);
- общая погрешность измерений ±4 %.

5.1.3 Дополнительные средства измерения для контроля:

- продолжительности испытания применяют секундомер со шкалой измерения в 1 с и погрешностью измерений 1 с;
- температуры – термометр по ГОСТ 13646;
- длины участка и криволинейности - рулетку измерительную металлическую по ГОСТ 7502;
- продольного уклона - нивелир по ГОСТ 10528.

5.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

5.2.1 Новая автомобильная шина с рисунком на протекторе должна пройти обкатку не менее 300 км при скорости от 60 км/ч до 80 км/ч, после чего колесо шины должно быть отбалансировано. Подготовленное для проведения измерений коэффициента сцепления колесо не должно использоваться при переездах автомобильной установки на дальние расстояния (более 100 км). При износе протектора до оставшейся глубины рисунка менее 1,0 мм дальнейшее использование шины для измерения коэффициента сцепления не допускается.

5.2.2 При тарировке каналов измерения коэффициента сцепления точка приложения вертикальной силы динамометра должна находиться на расстоянии от центра колеса, равном радиусу качения колеса.

5.2.3 Перед началом испытаний установка должна проехать не менее 5 км со скоростью 60 км/ч

5.3 Порядок проведения испытаний

5.3 1 На дорогах и улицах, находящихся в эксплуатации, испытания проводят при движении прицепного одноколесного прибора по полосе наката левых колес автотранспортных средств, использующих данную полосу движения, а на дорогах и улицах с вновь устроенным покрытием - в пределах всей ширины полосы движения.

5.3.2 Во время проведения испытаний необходимо измерять температуру воздуха.

Испытания проводят при температуре воздуха от 0 °С до 40 °С.

5.3.3 Во время проведения испытаний скорость поступательного движения прицепного одноколесного устройства не должна отклоняться от заданной величины более чем на ±5 км/ч.

5.3.4 На каждом из испытываемых участков длиной не менее 1 км следует последовательно выполнить не менее пяти испытаний.

5.3.5 Продолжительность каждого испытания должна составлять от 3 с до 4 с.

5.3.6 При проведении испытания увлажнение поверхности дороги следует начинать не позже чем за 0,5 с до начала торможения испытательного колеса и заканчивать одновременно с окончанием его торможения. Увлажнение поверхности дороги обеспечивается установленными в автомобиле системой увлажнения покрытия и системой управления и регистрации. Ширина полосы увлажнения должна быть не менее удвоенной ширины шины прицепного одноколесного прибора.

Толщина пленки воды на покрытии должна быть не менее 1 мм.

5.4 Порядок обработки результатов испытаний

5.4.1 За окончательное значение коэффициента сцепления принимают среднее арифметическое пяти измерений, выраженное в долях единицы и округленное до одной сотой.

5.4.2 Если разница между показаниями превышает 0,05 проводятся дополнительные измерения.

5.4.3 Полученные величины коэффициента сцепления при фактической температуре воздуха необходимо приводить к температуре 20 °С путем введения поправки в соответствии с данными Таблицы 1.

Таблица 1 - Величина температурной поправки к значению коэффициента сцепления

Температура воздуха, °С	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40
Поправка	-0,06	-0,04	-0,03	-0,02	0	+0,01	+0,01	+0,02	+0,02

5.4.4 При измерениях коэффициента сцепления на участках с продольным и поперечным уклонами превышающими 30 ‰ необходимо ввести поправки в соответствии с Таблицей 2.

Таблица 2 - Величина поправки от уклонов к значению коэффициента сцепления

Величина уклона, ‰	30-40	50-70	80-100
Величина поправки	-0,01	-0,02	-0,03

5.4.5. При использовании специальной автомобильной шины с протектором без рисунка (гладкой шины) результаты оцениваются соответствующим показателям коэффициента сцепления.

5.5 Порядок представления результатов испытаний

Результаты испытаний представляют в форме протокола отдельно для каждого участка дороги.

Протокол испытаний должен содержать следующие данные:

- полное название участка испытаний и его характеристики (включая категорию и статус, полосу движения и наката, направление и местонахождение);
- длина участка испытаний с привязкой к местности;
- дата и время испытаний;
- погодные условия (температура, облачность, ветреность и т.д.);
- скорость движения транспортного средства для каждого измерения;
- количество полос движения;
- криволинейность в плане;
- величина продольного уклона;
- тип покрытия;
- сведения о среднесуточной интенсивности движения и составе транспортного потока на полосе движения, на которой были выполнены испытания;
- значения коэффициента сцепления.

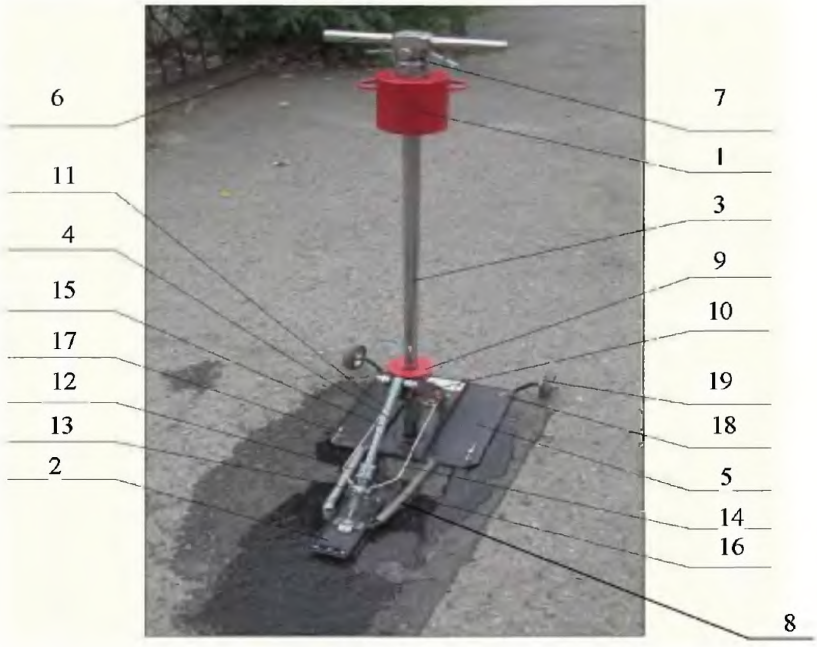
6 Метод определения коэффициента сцепления с применением портативной установки (ИКСп-М)

Принцип действия портативной установки основан на имитации процесса скольжения заблокированного автомобильного колеса по увлажненному дорожному покрытию (см. [4]).

6.1 Испытательное оборудование

6.1.1 В качестве испытательного оборудования используют портативную установку ПКСп - М (см. Рисунок 1), состоящую из:

- штанги в сборе;
- основания в сборе;
- пружин возвратных (2 шт).



1- груз
2- башмак
3- штанга
4-кронштейн
5- основание
6- рукоятка
7- механизм фиксации
8- пружина возвратная
9 - ползун
10 -кулиса
11-рычаг
12-кольцо-указатель
13-втулка
14-тяга
15-шкала
16-пружина возвратная
17-опора регулируемая
18-опора нерегулируемая
19-колесо

Рисунок 2 - Внешний вид измерителя ИКСп-М

6.1.2 Принцип действия портативной установки

6.1.2.1 В качестве силозадающего элемента в конструкции измерителя портативной установки используется свободно падающий груз (см. позицию 2). Кинетическая энергия груза используется для перемещения с заданной скоростью и заданным усилием башмака

(см. позицию 2), представляющего собой имитатор шины колеса (см.[5]). Перемещение груза происходит по гладкой вертикальной штанге (см. позицию 3), в нижней части которой имеется кронштейн (см. позицию 4) для крепления ее со съемным основанием (см. позицию 5). В верхней части штанги имеется рукоятка (см. позицию 6) с механизмом фиксации (см. позицию 7) груза. Внутри штанги установлена амортизирующая пружина растяжения (см. позицию 8), одним концом закрепленная в верхней части штанги.

6.1.2.2 В средней части штанги расположен ползун (см. позицию 9), передающий усилие от действия падающего груза на кулисно-рычажный механизм, состоящий из кулисы (см. позицию 10) и рычага (см. позицию 11). В нижней части рычага при помощи шарнира прикреплен башмак. На рычаге установлено также кольцо-указатель (см. позицию 12), при срабатывании механизма измерителя перемещаемое с помощью втулки (см. позицию 13) и двух тяг (см. позицию 14) по рычагу с нанесенной на него шкалой (см. позицию 15). Башмак соединяется с основанием двумя возвратными пружинами (см. позицию 16).

6.1.2.3 Съемное основание устанавливается на дорожное покрытие на четырех опорах, две из которых - регулируемые (см. позицию 17), две – нерегулируемые (см. позишию 18). На основании имеется также два колеса (см. позицию 19), с помощью которых измеритель можно транспортировать по измеряемому участку дороги.

6.1.2.4 При сбрасывании груз. под действием силы тяжести перемещаясь по штанге, воздействует на торец ползуна, передающий это усилие через кулисно-рычажный механизм башмаку. Башмак при этом совершает перемещение по поверхности дорожного покрытия с некоторым усилием трения, возникаюшим от совместного воздействия на него груза и возвратных пружин.

6.1.2.5 Кольцо-указатель в процессе срабатывания механизма перемещается по шкале, при этом величина перемещения кольца-указателя обратно пропорциональна величине силы трения башмака по дорожному покрытию.

6.1.2.6 После прекращения воздействия усилия падающего груза механизмы измерителя возвращаются в исходное положение под действием амортизирующих и двух возвратных пружин. Кольцо-указатель при этом удерживается в точке своего максимального отклонения за счет усилия трения.

6.1.3 Основные метрологические и технические характеристики:

- пределы измерения коэффициента сцепления.....от 0,1 до 0.7;
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента сцепления.....±0,05;
- цена деления отсчетной шкалы 0,01;
- масса груза, кг..... .....5,2±0,05;
- высота падения груза, мм.....600 ±5.

6.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.2.1 Прежде всего необходимо извлечь из футляра штангу в сборе. Затем повернуть рукоятку (см. позицию 6) относительно штанги (см позицию 3) на угол 90° и зафиксировать ее в этом положении с помощью имеющихся винтов-барашков. Поднять груз (см. позицию 1) по штанге вверх до упора, при этом он должен зафиксироваться механизмом фиксации.

6.2.2 Отвернув специальный болт при помощи специального ключа, имеющегося в комплекте измерителя, извлечь основание (см. позицию 5) из футляра и присоединить его к кронштейну (см. позицию 4) штанги, при этом г-образные захваты на основании должны войти в зацепление с задней кромкой кронштейна. С помощью того же специального болта зафиксировать штангу на основании.

6.2.3 Установить измеритель в рабочее положение на четыре опоры (см. позиции 17,18). Извлечь из футляра две возвратные пружины (см. позицию 16) и закрепить их одними концами за ушки башмака (см. позицию 2), а другими – за соответствующие ушки основания (см. позицию 5).

6.2.4 С помощью регулируемых опор (см. позицию 17) установить башмак на высоте от 5 мм до 12 мм над поверхностью дорожного покрытия.

6.2.5 Переместить кольцо-указатель (см. позицию 12) вниз по рычагу до соприкосновения с торцом втулки (см. позицию 13), при этом верхний торец кольца-указателя должен находиться в пределах зачерненного сектора значения «1,0» шкалы.

6.2.6 Установить измеритель на обследуемом участке дорожного покрытия с шероховатостью не более 5 мм.

6.2.7 Увлажнить поверхность дорожного покрытия, находящегося непосредственно под башмаком, и на расстоянии приблизительно от 0,15 м до 0,2 м перед ним водой объемом приблизительно 0,1 л.

6.3 Порядок проведения испытаний

6.3.1 Встав обеими ногами на площадке основания, расположенные сбоку от кронштейна (см. позицию 4), нажать на спусковые крючки механизма фиксации (см. позицию 7).

6.3.2 После срабатывания механизма поднять груз в верхнее положение и произвести отсчет показаний по шкале (см. позицию 15) по верхнему торцу кольца-указателя, после чего вернуть его в исходное положение.

6.3.3 Повторить действия по 6.3.1 и 6.3.2 еще четыре раза на том же участке. При этом необходимо следить за тем, чтобы не происходило переувлажнения поверхности исследуемого участка и поддерживать толщину водяной пленки не менее 1 мм. Следует также избегать попадания влаги на шкалу и кольцо-указатель

6.4 Порядок обработки результатов испытаний

6.4.1 Из пяти полученных результатов измерений (см. 6.3.1, 6.3.2) следует исключить два показания с наибольшим и наименьшим значениями. Из оставшихся трех показаний подсчитать среднее арифметическое значение, которое принять за окончательный результат величины коэффициента сцепления.

6.4.2 При проведении измерений при температуре воздуха, отличной от 20 °С следует учитывать влияние температурного фактора и откорректировать полученные значения в соответствии с формулой:

$$K = Kсц + \frac{t - 20}{1000}, \qquad (0 \le t \le 40), \qquad (1)$$

где $Kсц$ – величина коэффициента сцепления, измеренная в соответствии с 6.4.1;
t – температура окружающего воздуха при проведении измерений, °С.

6.5 Порядок представления результатов

Результаты испытаний представляют в форме протокола отдельно для каждого участка дороги.

Протокол испытаний должен содержать следующие данные:

- полное название участка испытаний и его характеристики (включая категорию и статус, полосу движения и наката, направление и местонахождение);
- длина участка испытаний с привязкой к местности;
- дата и время испытаний;
- погодные условия (температура, облачность, ветреность и т.д.);
- тип покрытия;
- значения коэффициента сцепления.

7 Метод определения шероховатости дорожного покрытия с применением измерительного средства «Песчаное пятно»

Метод определения шероховатости с использованием измерительного средства «Песчаное пятно» заключается в измерении средней глубины макрошероховатости, путем заполнения впадин дорожного покрытия песком.

7.1 Измерительное оборудование

7.1 В качестве измерительного оборудования следует использовать измерительное средство «Песчаное пятно» (см. Рисунок 3).



Рисунок 3 – Измерительное средство «Песчаное пятно»

7.1.1 Измерительное средство «Песчаное пятно» используют только в сухую погоду.

7.1.2 Измерительное средство «Песчаное пятно» состоит из:

- трех мерных цилиндра объемом 10, 25, 50 $см^3$, предназначенных для измерения определенного объема песка;

- плоского металлического диска диаметром 10 см с резиновым покрытием, которое должно контактировать с поверхностью дорожного покрытия;

- шаблона, имеющего форму разноцветной складной линейки со шкалой номограммы на каждой его стороне для определения шероховатости в зависимости от объема песка.

7.1.3 Для проведения измерений используют песок природный по ГОСТ 8736.

Объем песка, необходимый для проведения испытаний выбирается в зависимости от типа шероховатости:

- для мелкошероховатого покрытия - 10 $см^3$;
- для среднешероховатого покрытия - 25 $см^3$;
- для крупношероховатого покрытия - 50 $см^3$.

Песок должен быть одного минерального состава с содержанием частиц размером не менее 0,14 мм и не более 0.315 мм.

7.2 Порядок подготовки к проведению измерений

7.2.1 Измерения проводят на дорожных покрытиях с однотипными поверхностями, где визуально устанавливают места с примерно одинаковой шероховатостью.

7.2.2 В каждом установленном месте покрытия намечают не менее трех створов (участков по полосе наката левых колес автотранспортных средств, использующих данную полосу движения) и в пределах каждого створа выполняют не менее трех измерений в «пятнах» на расстоянии от 0,5 м до 1,0 м друг от друга - на наружной и внутренней полосах наката и на оси проезжей части.

7.2.3 Расстояние между створами должно быть в пределах от 5,0 м до 10,0 м. Таким образом, в каждом створе должно быть обследовано не менее девяти «пятен».

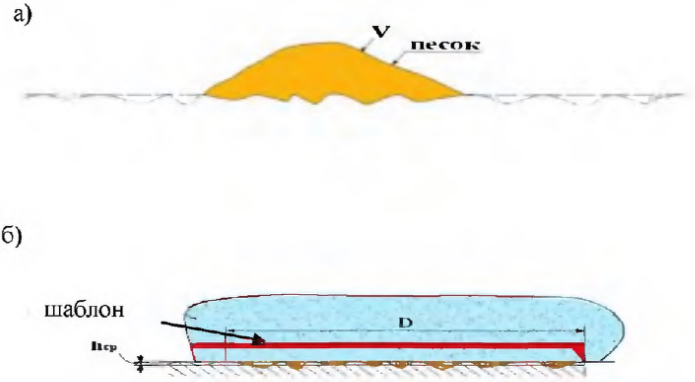
7.2.4 При проведении измерений не допускается повторное использование песка.

7.3 Порядок проведение измерений

7.3.1 Из мерного цилиндра на дорожное покрытие в пределах каждого створа (см. 7.2.2, 7.2.3) на предварительно очищенной шеткой поверхности насыпают песок в виде конуса, объем которого зависит от типа шероховатости покрытия (см.7.1.2), затем распределяют на поверхности плоским металлическим диском в виде пятна до тех пор, пока нижняя плоскость диска не начнет касаться вершин выступов макрошероховатости и весь песок не заполнит впадины в дорожном покрытии (см. Рисунок 4).

7.3.2 За величину шероховатости принимают среднюю глубину между выступами и впадинами шероховатости $h_{ср}$.

7.3.3 Среднюю глубину шероховатости $h_{ср}$, которую определяют по шкале соответствующего шаблона, устанавливая острие шкалы номограммы на одну сторону «пятна». Цифра на шкале, совпадающая с другой стороной пятна, соответствует значению $h_{ср}$. Если при распределении песка пятно получилось в виде эллипса, то измерения производят по большому и малому диаметрам эллипса и берут среднее значение.



а) высыпанный песок заданного объема V; б) определение диаметра пятна D с использованием шаблона и средней шероховатости $h_{ср}$.

Рисунок 4 - Порядок определения шероховатости методом «Песчаного пятна»

7.4 Порядок обработки результатов измерений

7.4.1 Шкала на шаблонах построена с использованием формулы, которую можно также использовать для определения средней глубины шероховатости $h_{ср}$, мм:

$$h_{ср} = 10\frac{V}{F} = 10\frac{4V}{\pi D^2}, \qquad (2)$$

где, V – объем песка, распределяемого по шероховатой поверхности на уровне вершин выступов, $см^3$;

F – площадь песчаного «пятна», $см^2$;

D – средний диаметр песчаного пятна, см;

7.4.2 За фактический диаметр, по которому вычисляют площадь «пятна» и среднюю глубину шероховатости следует принимать среднее арифметическое не менее чем из четырех измерений по диаметральным направлениям.

7.5 Порядок представления результатов измерений

7.5.1 Результаты испытаний представляют в форме протокола отдельно для каждого участка дороги.

Протокол испытаний должен содержать следующие данные:

- полное название участка испытаний и его характеристики (включая категорию и статус, полосу движения и наката, направление и местонахождение [2]);
- длина участка испытаний с привязкой к местности;
- дата и время испытаний;
- погодные условия (температура, облачность, ветреность и т.д.);
- тип покрытия;
- описание загрязнений поверхности, которые не могут быть удалены с помощью

очистки, включая возможность увлажнения;

- имеющиеся деформации покрытия;
- наличие колеи;
- величина продольного уклона;
- величина коэффициента сцепления;
- среднее значение шероховатости.

8 Требования безопасности

8.1 Перед началом работ по оценке шероховатости дорожного покрытия и определению коэффициента сцепления дорожного покрытия организация, производящая работы, должна оформить разрешительный документ на право производства работ у собственника дороги и согласовать его с уполномоченным органом в области безопасности дорожного движения или его областными (городскими) структурными подразделениями в установленном порядке.

8.2 При производстве работ по оценке шероховатости и определению коэффициента сцепления дорожного и аэродромного покрытия необходимо руководствоваться положениями [6].

Работы по оценке шероховатости и определению коэффициента сцепления дорожного покрытия в «узких местах» следует производить только после ограждения места работ дорожными знаками, согласно полученному разрешительному документу на право производства работ.

Перед началом работ специалисты, задействованные в данных видах работ, должны пройти инструктаж по охране труда и технике безопасности с соответствующими отметками в журнале по технике безопасности.

8.3 Дорожные знаки устанавливаются на подходах к обследуемому участку дороги в соответствии с ГОСТ 23457.

Приложение А
(обязательное)
Допускаемые значения коэффициента сцепления и шероховатости для дорожных аэродромных покрытий

А.1 Значения коэффициента сцепления и шероховатости в соответствии с Таблицей А.1.

Таблица А.1 – Значения коэффициента сцепления и шероховатости

Условия движения по [2]	Минимальные значения коэффициента сцепления на увлажненной поверхности дорожного покрытия при скорости 60 км/ч				Шероховатость мм, для категории дорог		
	В период после строительства с автошиной на ПКРС-2У		В период эксплуатаций с автошиной на ПКРС-2У		Диапазон допустимых значений для асфальтобетонных покрытий		Минимальные значения для цементобетонных покрытий
	имеющий рисунок	без рисунка	имеющий рисунок	без рисунка	I-II	III-IV	I-II
Легкие - участки прямых или кривых радиусами 1000 м и более, горизонтальные или с продольными уклонами не более 30 ‰, с элементами поперечного профиля, соответствующими категории дорог с укрепленными обочинами, без пересечений в одном уровне при уровне загрузки до 0,3	0,45	0,40	0,35	0,28	1,5-5,0	1,0-4,0	0,5
Затрудненные - участки кривых в плане радиусам от 250 м до 1000 м, на спусках и подъемах с уклонами от 30 ‰ до 60 ‰, участки в зонах сужений проезжей части (при реконструкции), а также участки дорог, отнесенные к легким условиям движения, при уровнях загрузки в пределах от 0,3 до 0,5	0,50	0,45	0,40	0,30	2,5-6,0	2,0-5,0	1,0

Таблица А.1 *(продолжение)*

Условия движения по [2]	Минимальные значения коэффициента сцепления на увлажненной поверхности дорожного покрытия при скорости 60 км/ч				Шероховатость мм, для категории дорог		
	В период после строительства с автошиной на ПКРС-2У		В период эксплуатаций с автошиной на ПКРС-2У		Диапазон допустимых значений для асфальтобетонных покрытий		Минимальные значения для цементобетонных покрытий
	имеющий рисунок	без рисунка	имеющий рисунок	без рисунка	I-II	III-IV	I-II
Опасные - участки с видимостью менее расчетной; подъемы и спуски с уклонами превышающие расчетные, зоны пересечения в одном уровне, а также участки, отнесенные к легким и затрудненным условиям, при уровнях загрузки свыше 0,5	0,60	0,50	0,45	0,32	3,5-7,0	3,0-6,0	1,5

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Уровень загрузки дороги движением - это отношение фактической интенсивности движения, приведенной к легковому автомобилю N (ед./ч) к пропускной способности P (авт./ч): $Z=N/P$.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Уровень загрузки не должен превышать следующих значений: подъезды к аэропортам, железнодорожным станциям, морским и речным причалам и пристаням - 0,5; загородные автомобильные магистрали - 0,6; подходы к городам, обходы и кольцевые дороги вокруг крупных городов - 0,65; автомобильные дороги II и III технических категорий - 0,70; автомобильные дороги IV технической категории - 0,75.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Автошина без рисунка - это специальная шина с гладким протектором.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 При использовании других приборов для изменения коэффициента сцепления их показания должны быть приведены к показателю измерительного устройства ПКРС-2У.

А.2 Значения средней глубины впадин шероховатости по методу «песчаного пятна» не должны быть меньше указанных в А.2.

Таблица А.2 - Значения коэффициента сцепления в зависимости от величины макрошероховатости покрытия

Коэффициент сцепления	Минимальная средняя глубина впадин шероховатости по методу «песчаного пятна», мм	
	для асфальтобетонного покрытия и поверхностной обработки	для цементобетонного покрытия
0,28-0,30	1,0	0,5
0,35	1,8	1,0

А3 Для безопасного движения на участках дорог с большими уклонами значения средней шероховатости должны быть не менее указанных в соответствии с Таблицей А 3

Таблица А.3 – Минимальные значения шероховатости в зависимости от величины продольного уклона для безопасного дорожного движения

Уклон, ‰	40	50	60	70	80
Средняя глубина шероховатости, мм	3,5	4	4,5	5	5

При продольных уклонах более 50 ‰ и скорости движения автотранспорта до 60 км/ч., максимальные значения средней глубины шероховатости могут достигать до 8,0 мм.

Библиография

[1] Инструкция по эксплуатации автомобильной установки ПКРС-2У для контроля ровности и коэффициента сцепления дорожных покрытий / СоюздорНИИ. — М., 1971.

[2] СНиП РК 3.03-09 - 2006 «Автомобильные дороги».

[3] ПР РК 218-29-03 Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог.

[4] Технический паспорт прибора (ИКСп-М) для измерения коэффициента сцепления автодорог. ОАО СНЦП «РОСДОРТЕХ», г. Саратов.

[5] ISO 4662:1986 Резина. Определение упругого отскока вулканизата.

[6] СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техники безопасности в строительстве.

УДК 625.71.032.3 (083.74) **МКС** 93.080.20

Ключевые слова: коэффициент сцепления, шероховатость, дорожное покрытие, полоса движения, полоса наката.

Басуға _____ ж. қол қойылды Пішімі 60х84 1/16
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы ____ дана. Тапсырыс ____

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»
республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы, Орынбор көшесі, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 79 33 24

gost.e-ecolog.ru