

16 February 2016

Соглашение

О принятии единообразных технических предписаний для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых на основе этих предписаний*

(Пересмотр 2, включающий поправки, вступившие в силу 16 октября 1995 года)

Добавление 116: Правила № 117

Пересмотр 4

Включает все тексты, действующие на настоящий момент:

Исправление 4 к поправкам серии 02 – Дата вступления в силу: 12 марта 2014 года

Дополнение 5 к поправкам серии 02 (*только на русском языке*) – Дата вступления в силу: 12 марта 2014 года

Дополнение 5 к поправкам серии 02 – Дата вступления в силу: 10 июня 2014 года

Дополнение 6 к поправкам серии 02 – Дата вступления в силу: 9 октября 2014 года

Дополнение 7 к поправкам серии 02 – Дата вступления в силу: 8 октября 2015 года

Дополнение 8 к поправкам серии 02 – Дата вступления в силу: 20 января 2016 года

Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения шин в отношении звука, издаваемого ими при качении, и/или их сцепления на мокрых поверхностях и/или сопротивления качению

Данный документ опубликован исключительно в информационных целях. Аутентичными и юридически обязательными текстами являются дополнения и исправления, перечисленные на следующей странице.



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

* Прежнее название Соглашения: Соглашение о принятии единообразных условий официального утверждения и о взаимном признании официального утверждения предметов оборудования и частей механических транспортных средств, совершено в Женеве 20 марта 1958 года.

GE.16-02157 (R) 230316 300316



* 1 6 0 2 1 5 7 *

Просьба отправить на вторичную переработку



Аутентичные и юридически обязательные тексты дополнений и исправлений:

- ECE/TRANS/WP.29/2013/59
- ECE/TRANS/WP.29/2014/4
- ECE/TRANS/WP.29/2014/6
- ECE/TRANS/WP.29/2013/66 (с поправками, указанными в пункте 56 доклада ECE/TRANS/WP.29/1108)
- ECE/TRANS/WP.29/2015/5
- ECE/TRANS/WP.29/2015/65 (с поправками, указанными в пункте 66 доклада ECE/TRANS/WP.29/1116).

Правила № 117

Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения шин в отношении звука, издаваемого ими при качении, и/или их сцепления на мокрых поверхностях и/или сопротивления качению

Содержание

	<i>Стр.</i>
1. Область применения	5
2. Определения	5
3. Заявка на официальное утверждение	10
4. Маркировка	12
5. Официальное утверждение	13
6. Технические требования	15
7. Модификация типа пневматической шины и распространение официального утверждения	20
8. Соответствие производства	21
9. Санкции, налагаемые за несоответствие производства	22
10. Окончательное прекращение производства	22
11. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа	22
12. Переходные положения	23
Приложения	
1. Сообщение	25
2. Добавление 1 – Пример знаков официального утверждения	27
Добавление 2 – Официальное утверждение в соответствии с Правилами № 117, совпадающее с официальным утверждением в соответствии с Правилами № 30 или 54	28
Добавление 3 – Распространения с целью объединения официальных утверждений, предоставленных в соответствии с Правилами № 117, 30 или 54	31
Добавление 4 – Распространения с целью объединения официальных утверждений, предоставленных в соответствии с Правилами № 117	33
3. Метод испытания для измерения уровня звука, издаваемого шиной при качении, при движении транспортного средства накатом	35
Добавление 1 – Протокол испытания	44
GE.16-02157	3

4.	Технические требования к испытательной площадке.....	46
5.	Процедуры испытаний для измерения сцепления шины с мокрым дорожным покрытием	54
	Добавление – Примеры протоколов испытания для определения коэффициента сцепления с мокрым дорожным покрытием	86
6.	Процедура испытания для измерения сопротивления качению	88
	Добавление 1 – Допуски для испытательного оборудования.....	100
	Добавление 2 – Ширина измерительного обода	104
	Добавление 3 – Протоколы испытаний и данные испытаний (сопротивление качению)	106
	Добавление 4 – Организации по стандартизации шин	108
	Добавление 5 – Метод выбега: измерения и обработка данных при расчете значения выбега по дифференциальной формуле $d\omega/dt$	109
7.	Процедуры испытаний эффективности шин на снегу в случае зимних шин для использования в тяжелых снежных условиях	112
	Добавление 1 – Определение пиктограммы «Alpine Symbol» («Высокогорная»)	126
	Добавление 2 – Протоколы испытаний и данные испытаний для шин классов C1 и C2	127
	Добавление 3 – Протоколы испытаний и данные испытаний для шин класса C3	129

1. Область применения

- 1.1 Настоящие Правила применяются к новым пневматическим шинам классов C1, C2 и C3 в отношении издаваемого ими звука, сопротивления качению и эффективности сцепления на мокрых поверхностях (сцепления с мокрым дорожным покрытием). Однако они не применяются к:
- 1.1.1 шинам, рассчитанным на использование в качестве «запасной шины временного пользования» и имеющим маркировку «Temporary use only» («Только для временного пользования»);
 - 1.1.2 шинам, имеющим код номинального диаметра обода ≤ 10 (или ≤ 254 мм) или ≥ 25 (или ≥ 635 мм);
 - 1.1.3 шинам, предназначенным для соревнований;
 - 1.1.4 шинам, предназначенным для установки на дорожных транспортных средствах, не относящихся к категориям M, N и O¹;
 - 1.1.5 шинам, оснащенным дополнительными приспособлениями для улучшения ходовых качеств (например, ошипованным шинам);
 - 1.1.6 шинам, рассчитанным на скорость менее 80 км/ч (индекс категории скорости «F»);
 - 1.1.7 шинам, предназначенным только для установки на транспортных средствах, впервые зарегистрированных до 1 октября 1990 года;
 - 1.1.8 профессиональным шинам повышенной проходимости.
- 1.2 Договаривающиеся стороны выдают либо признают официальные утверждения в отношении звука, издаваемого при качении, и/или сцепления с мокрым дорожным покрытием и/или сопротивления качению.

2. Определения

Для целей настоящих Правил в дополнение к определениям, содержащимся в Правилах № 30 и 54 ЕЭК, применяют следующие определения.

- 2.1 «Тип шины» означает, в контексте настоящих Правил, ряд шин с перечнем обозначений размеров шины, фирменных названий и торговых наименований, не различающихся между собой с точки зрения таких важных характеристик, как:
- a) название изготовителя;
 - b) класс шины (см. пункт 2.4);
 - c) конструкция шины;

¹ В соответствии с определениями, содержащимися в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4, пункт 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

- d) категория использования: обычная шина, зимняя шина и шина специального назначения;
 - e) для шин класса C1:
 - i) в случае шин, представленных на официальное утверждение в отношении уровней звука, издаваемого ими при качении, независимо от того, являются ли они обычными или усиленными (или с повышенной несущей способностью);
 - ii) в случае шин, представленных на официальное утверждение в отношении характеристик сцепления на мокрых поверхностях, независимо от того, являются ли они обычными или зимними, с категорией скорости Q или ниже, за исключением H (≤ 160 км/ч), или с категорией скорости R и выше, включая H (> 160 км/ч);
 - f) для шин классов C2 и C3:
 - i) в случае шин, представленных на официальное утверждение в отношении уровней звука, издаваемого ими при качении, на стадии 1, независимо от того, имеется ли маркировка «M + S» или нет;
 - ii) в случае шин, представленных на официальное утверждение в отношении уровней звука, издаваемого ими при качении, на стадии 2, независимо от того, являются ли они тяговыми или нет;
 - g) рисунок протектора (см. пункт 3.2.1 настоящих Правил).
- 2.2 «Фирменное название» или «торговое наименование» означает обозначение шины, данное изготовителем шины. Фирменное название может соответствовать названию изготовителя, а торговое наименование может совпадать с товарным знаком.
- 2.3 «Звук, издаваемый при качении» означает звук, возникающий при соприкосновении катящихся шин с дорожным покрытием.
- 2.4 «Класс шины» означает одну из следующих групп:
- 2.4.1 *шины класса C1*: шины, соответствующие Правилам № 30 ЕЭК;
 - 2.4.2 *шины класса C2*: шины, соответствующие Правилам № 54 ЕЭК и имеющие индекс несущей способности для одиночной шины не выше 121 и обозначение категории скорости не ниже «N»;
 - 2.4.3 *шины класса C3*: шины, соответствующие Правилам № 54 ЕЭК и имеющие:
 - a) индекс несущей способности для одиночной шины не ниже 122; или
 - b) индекс несущей способности для одиночной шины не выше 121 и обозначение категории скорости не выше «M».
- 2.5 «Размер репрезентативной шины» означает размер шины, представленной для испытания, описанного в приложении 3 к настоящим Правилам, в отношении звука, издаваемого при качении, или в

приложении 5 в отношении сцепления на мокрых поверхностях, или в приложении 6 в отношении сопротивления качению для оценки соответствия на предмет официального утверждения типа шины, или в приложении 7 в отношении использования в тяжелых снежных условиях.

- 2.6 «*Запасная шина временного пользования*» означает шину, отличающуюся от шины, предназначенной для установки на любом транспортном средстве при нормальных условиях движения, и предназначенную только для временного использования в ограниченных условиях движения.
- 2.7 «*Шины, предназначенные для соревнований*» означает шины, предназначенные для установки только на транспортных средствах, участвующих в автомобильных спортивных соревнованиях, и не предназначенные для использования в дорожных условиях, не связанных с проведением соревнований.
- 2.8 «*Обычная шина*» означает шину, предназначенную для обычного использования на дорогах.
- 2.9 «*Усиленная шина*» или «*шина с повышенной несущей способностью*» класса C1 означает конструкцию пневматической шины, предназначенной для перевозки с большей нагрузкой при более высоком внутреннем давлении воздуха, чем нагрузка, перевозимая с использованием соответствующих стандартных шин при стандартном внутреннем давлении воздуха, как указано в стандарте ISO 4000-1:2010².
- 2.10 «*Тяговая шина*» означает шину класса C2 или C3 с надписью «TRACTION» («ТЯГОВАЯ»), предназначенную для установки главным образом на ведущей(их) оси(ях) транспортного средства, чтобы максимизировать передачу усилия при различных обстоятельствах.
- 2.11 «*Зимняя шина*» означает шину, у которой рисунок протектора, материал протектора или конструкция предназначены прежде всего для обеспечения на снегу более высоких показателей, чем у обычной шины, в отношении ее способности приводить транспортное средство в движение или поддерживать его движение.
- 2.11.1 «*Зимняя шина для использования в тяжелых снежных условиях*» означает шину, у которой рисунок протектора, материал протектора или конструкция специально предназначены для использования в тяжелых снежных условиях и которая отвечает требованиям пункта 6.4 настоящих Правил.
- 2.12 «*Шина специального назначения*» означает шину, предназначенную для смешанного использования как на дорогах, так и вне дорог или для иного специального применения. Эти шины предназначены прежде всего для приведения транспортного средства в движение и поддержания его движения в условиях бездорожья.

² Шины класса C1 соответствуют «шинам для легковых автомобилей» в стандарте ISO 4000-1:2010.

- 2.13 «Профессиональная внедорожная шина» является шиной специального назначения, которую используют в основном для работы в тяжелых внедорожных условиях.
- 2.14 «Глубина протектора» означает глубину основных канавок.
- 2.14.1 «Основные канавки» означает расположенные в центральной зоне протектора шины широкие кольцевые канавки, которые, в случае шин для легковых автомобилей и шин для легких грузовых автомобилей (коммерческого образца), имеют индикаторы износа протектора, расположенные в основании.
- 2.15 «Коэффициент пустотности» означает соотношение площади пустот в опорной поверхности и площади этой опорной поверхности, которое рассчитывают по чертежу формы.
- 2.16 «Стандартная эталонная испытательная шина» (СЭИШ) означает шину, которая изготавливается, проверяется и хранится в соответствии со стандартами Американского общества по испытаниям и материалам (ASTM),
- a) E1136-93 (2003) для размера P195/75R14
 - b) F2872 (2011) для размера 225/75 R 16 C.
 - c) F2871 (2011) для размера 245/70R19.5
 - d) F2870 (2011) для размера 315/70R22.5.
- 2.17 Измерения показателя сцепления с мокрым дорожным покрытием и сцепления с заснеженным дорожным покрытием – Отдельные определения.
- 2.17.1 «Сцепление на мокрых поверхностях» означает относительную тормозную характеристику испытательного транспортного средства, оснащенного потенциальной шиной, на мокрой поверхности по сравнению с характеристикой этого же транспортного средства с эталонной шиной (СЭИШ).
- 2.17.2 «Потенциальная шина» означает шину, представляющую тип, переданный на официальное утверждение в соответствии с настоящими Правилами.
- 2.17.3 «Контрольная шина» означает шину серийного производства, используемую для определения характеристик сцепления шин с мокрым или заснеженным дорожным покрытием, которая из-за своих размеров не может быть установлена на этом же транспортном средстве в качестве стандартной эталонной испытательной шины (см. пункт 4.1.7 приложения 5 и пункт 3.4.3 приложения 7 к настоящим Правилам).
- 2.17.4 «Коэффициент сцепления шины с мокрым дорожным покрытием («G»）」 означает соотношение характеристик потенциальной шины и характеристик стандартной эталонной испытательной шины.
- 2.17.5 «Коэффициент сцепления шины с заснеженным дорожным покрытием («SG»）」 означает соотношение характеристик потенциальной шины и характеристик стандартной эталонной испытательной шины.

- 2.17.6 «*Пиковый коэффициент тормозной силы («pbfc»)*» означает максимальное значение соотношения силы торможения и вертикальной нагрузки на шину до полного затормаживания.
- 2.17.7 «*Среднее значение полного замедления («mfdd»)*» означает среднее замедление, рассчитанное с учетом измеренного расстояния, пройденного замедляющимся транспортным средством в промежутке между двумя указанными значениями скорости.
- 2.17.8 «*Высота сцепки (сцепного прибора)*» означает высоту, измеряемую перпендикулярно от центра точки сочленения сцепного устройства или сцепного прибора прицепа до грунта, когда буксирующее транспортное средство и прицеп сцеплены. Транспортное средство и прицеп должны находиться на горизонтальной поверхности в режиме испытания и должны быть оснащены надлежащей(ими) шиной(ами), предназначенной(ыми) для использования в конкретном испытании.
- 2.18 Измерение сопротивления качению – Отдельные определения
- 2.18.1 Сопротивление качению F_r
Потеря энергии (или потребленная энергия) на единицу пройденного расстояния³.
- 2.18.2 Коэффициент сопротивления качению C_r
Соотношение сопротивления качению и нагрузки на шину⁴.
- 2.18.3 Новая испытательная шина
Шина, ранее не использовавшаяся в испытаниях на качение с прогибом, при которых ее температура превышает температуру, возникающую при оценке сопротивления качению, и ранее не подвергавшаяся воздействию температуры выше 40 °C^{5, 6}.
- 2.18.4 Шина для лабораторного контроля
Шина, используемая отдельной лабораторией для контроля поведения стенда в зависимости от времени⁷.
- 2.18.5 Накачка шины при закрытом клапане
Процесс накачки шины, позволяющий создавать необходимое давление по мере разогревания шины во время движения.
- 2.18.6 Паразитные потери
Потеря энергии (или потребленная энергия) на единицу расстояния, исключая внутренние потери шин, связанные с аэродинамиче-

³ Единицей Международной системы единиц (СИ), обычно используемой для измерения сопротивления качению, является ньютон-метр на метр, что соответствует силе сопротивления в ньютонах.

⁴ Сопротивление качению выражается в ньютонах, а нагрузку – в килоньютонах. Коэффициент сопротивления качению не имеет единицы измерения.

⁵ Определение новой испытательной шины необходимо для уменьшения потенциального разброса и дисперсии данных из-за эффекта старения шин.

⁶ Разрешается повторить принятую процедуру испытаний.

⁷ Примером такого поведения стенда является дрейф.

скими потерями различных вращающихся элементов испытательного оборудования, учитывая трение и другие источники систематических потерь, которые могут быть неизбежны при измерении.

- 2.18.7 Испытание на скольжение
Тип измерения паразитных потерь, при котором шина непрерывно катится без проскальзывания, а нагрузка на шину снижается до уровня, при котором потеря энергии внутри самой шины практически равна нулю.
- 2.18.8 Инерция и момент инерции
Соотношение крутящего момента, приложенного к вращающемуся телу, и вращательного ускорения этого тела⁸.
- 2.18.9 Воспроизводимость измерения σ_m
Способность стенда измерять сопротивление качению⁹.

3. Заявка на официальное утверждение

- 3.1 Заявка на официальное утверждение типа шины в отношении настоящих Правил подается изготовителем шины или его надлежащим образом уполномоченным представителем. В заявке указывают:
- 3.1.1 Эксплуатационные характеристики, подлежащие оценке на предмет определения типа шины; «уровень звука, издаваемого при качении» и/или «эффективность сцепления на мокрых поверхностях», и/или «уровень сопротивления качению». «Уровень эффективности на снегу» шины в случаях, когда категорией использования является «зимняя шина для использования в тяжелых снежных условиях»;
- 3.1.2 название изготовителя;
- 3.1.3 название и адрес подателя заявки;
- 3.1.4 адрес(а) предприятия(й), осуществляющего(их) производство;
- 3.1.5 фирменное(ые) название(я), торговое(ые) наименование(я), товарный(ые) знак(и);

⁸ Вращающимся телом может быть, например, шина в сборе или барабан стенда.

⁹ Воспроизводимость результатов измерения σ_m получают посредством проведения измерений n раз (где $n \geq 3$) по всей процедуре, описанной в пункте 4 приложения 6, на одной шине следующим образом:

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{j=1}^n \left(Cr_j - \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^n Cr_j \right)^2},$$

где:

j – счетчик от 1 до n для числа повторений каждого измерения на данной шине,
 n – число повторений измерений на шине ($n \geq 3$).

- 3.1.6 класс шины (класс C1, C2 или C3) (см. пункт 2.4 настоящих Правил);
- 3.1.6.1 диапазон ширины профиля для шин класса C1 (см. пункт 6.1.1 настоящих Правил);
- Примечание:* Данная информация требуется только для официального утверждения в отношении уровня звука, издаваемого при качении.
- 3.1.7 конструкция шины;
- 3.1.8 для шин класса C1 указать:
- a) являются ли они усиленными (или с повышенной несущей способностью) в случае официального утверждения в отношении уровня звука, издаваемого при качении;
 - b) относятся ли они к категории скорости не выше «Q» (исключая «H») либо не ниже «R» (включая «H») в случае «зимних» шин для официального утверждения в отношении сцепления на мокрых поверхностях;
- для шин классов C2 и C3 указать:
- a) имеется ли маркировка «M+S» в случае официального утверждения в отношении уровня звука, издаваемого при качении, на стадии 1;
 - b) являются ли они тяговыми в случае официального утверждения в отношении уровня звука, издаваемого при качении, на стадии 2;
- 3.1.9 категория использования (обычная, зимняя или специальная);
- 3.1.10 перечень обозначений размеров шины, охватываемых данной заявкой.
- 3.2 К заявке на официальное утверждение прилагают (в трех экземплярах):
- 3.2.1 подробную информацию об основных параметрах в указанном диапазоне размеров шин, включая рисунок протектора, с точки зрения воздействия на характеристики шины (т.е. уровень звука, издаваемого при качении, сцепление на мокрых поверхностях, сопротивление качению и сцепление на снегу). Это могут быть описания, дополненные техническими данными, чертежи, фотографии или изображения, полученные методом компьютерной томографии (КТ), однако они должны быть достаточно наглядными, чтобы орган по официальному утверждению типа или техническая служба могли определить, окажут ли любые последующие изменения основных параметров шины отрицательное воздействие на ее характеристики. Последствия изменения второстепенных элементов конструкции шины для ее характеристик будут выявляться и определяться в ходе проверок на соответствие производства;
- 3.2.2 чертежи или фотографии боковины шины с указанием информации, приведенной в пункте 3.1.8 выше, и маркировки, свидетельствующей об официальном утверждении, о которой упоминается в

пункте 4, должны быть представлены после налаживания производства, но не позднее чем через год после даты предоставления официального утверждения типа.

- 3.2.3 В случае заявок, касающихся шин специального назначения, должна предоставляться копия чертежа формы рисунка протектора, чтобы можно было проверить коэффициент пустотности.
- 3.3 По просьбе органа по официальному утверждению типа податель заявки представляет образцы шин для испытания или копии протоколов испытаний, проведенных техническими службами, сведения о которых переданы в порядке, оговоренном в пункте 11 настоящих Правил.
- 3.4 Что касается заявки, то по усмотрению органа по официальному утверждению типа или назначенной технической службы для испытания может быть отобрана типовая шина с наихудшими характеристиками.
- 3.5 В качестве лаборатории, уполномоченной проводить испытания, могут быть назначены лаборатории и испытательные объекты изготовителя шины, орган по официальному утверждению типа должен иметь возможность направлять на любые испытания своих представителей.

4. Маркировка

- 4.1 На всех шинах, относящихся к типу шины, должна быть проставлена маркировка, предусмотренная соответственно либо в Правилах № 30 ЕЭК, либо в Правилах № 54 ЕЭК.
- 4.2 В частности, на шинах должны быть нанесены¹⁰:
- 4.2.1 название изготовителя или торговая марка;
- 4.2.2 торговое наименование (см. пункт 2.2). Однако торговое наименование не требуется, если оно совпадает с торговым знаком;
- 4.2.3 обозначение размера шины;
- 4.2.4 надпись «REINFORCED» («УСИЛЕННАЯ») (или, в качестве варианта, «EXTRA LOAD») («ПОВЫШЕННОЙ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ»), если шина относится к категории усиленных шин;
- 4.2.5 надпись «TRACTION»¹¹ («ТЯГОВАЯ»), если шина относится к категории «тяговая шина»;
- 4.2.6 наносят обозначение «Alpine» («высокогорная») («трехглавая вершина со снежинкой», соответствующее обозначению, описанному в добавлении 1 к приложению 7), если зимняя шина классифицируется как «зимняя шина для использования в тяжелых снежных условиях»;

¹⁰ Некоторые из этих требований могут быть указаны отдельно в Правилах № 30 или 54.

¹¹ Минимальная высота знаков надписи: см. размеры С в приложении 3 к Правилам № 54.

- 4.2.7 надпись «MPT» (либо «ML» или «ET») и/или «POR», если шина относится к категории «специальных» шин.
- ET» означает дополнительный протектор, «ML» – добычу полезных ископаемых и лесозаготовку», «MPT» – универсальный грузовой автомобиль, и «POR» – профессиональное транспортное средство повышенной проходимости.
- 4.3 На шинах должно быть достаточно места для нанесения знака официального утверждения, приведенного в приложении 2 к настоящим Правилам.
- 4.4 Знак официального утверждения выдавливают на боковине шины или формуют на ней выпуклым рельефом; он должен быть удобочитаемым и располагаться в нижней части шины по крайней мере на одной из ее боковин.
- 4.4.1 Однако в случае шин, обозначенных знаком компоновки на ободе »А», маркировка может быть расположена в любом месте на внешней боковине шины.

5. Официальное утверждение

- 5.1 Если размер шины, репрезентативной для типа шины, представленного на официальное утверждение на основании настоящих Правил, отвечает требованиям пунктов 6 и 7 ниже, то данный тип шины считают официально утвержденным.
- 5.2 Официально утвержденному типу шины присваивают номер официального утверждения. Одна и та же Договаривающаяся сторона не может присвоить этот номер другому типу шины.
- 5.3 Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, уведомляются об официальном утверждении, распространении официального утверждения или об отказе в официальном утверждении типа шины на основании настоящих Правил посредством карточки, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 к Правилам.
- 5.3.1 Изготовители шины уполномочены представлять заявку на распространение официального утверждения типа на основании требований других правил, касающихся данного типа шины. В этом случае к заявке на распространение официального утверждения прилагают копию сообщения(ий) о надлежащем официальном утверждении типа, направленного(ых) соответствующим органом по официальному утверждению типа. Все заявки на распространение официального(ых) утверждения(ий) удовлетворяются только органом по официальному утверждению типа, который предоставил первоначальное официальное утверждение шины.
- 5.3.1.1 В случае распространения официального утверждения, подлежащего включению в карточку сообщения (см. приложение 1 к настоящим Правилам) свидетельств(а) о соответствии другим правилам, номер официального утверждения в карточке сообщения дополняют индексом(ами) для идентификации данных правил и технических предписаний, которые были включены на основании распространения официального утверждения. Для каждого из присвоен-

ных индексов в пункте 9 карточки сообщения в приложении 1 должен (должны) указываться отдельный(ые) номер(а) официального утверждения типа и номер(а) самих Правил.

5.3.1.2 Индекс указывает серию поправок к предписаниям о характеристиках шин для соответствующих Правил, например 02S2 применяют для поправок серии 02, касающихся звука, издаваемого шиной при качении на стадии 2, или 02S1WR1 – для поправок серии 02, касающихся звука, издаваемого шиной при качении на стадии 1, сцепления шины на мокрых поверхностях и сопротивления качению на стадии 1 (определения стадии 1 и стадии 2 см. в пункте 6.1). Указания серии поправок не требуется, если соответствующие Правила находятся в их первоначальном варианте.

5.3.2 Для указания отдельных правил о параметрах эффективности шин уже используют следующие индексы:

S – для указания дополнительного соответствия требованиям о звуке, издаваемом шинами при качении;

W – для указания дополнительного соответствия требованиям о сцеплении шины на мокрых поверхностях;

R – для указания дополнительного соответствия требованиям о сопротивлении качению шин.

Учитывая, что в пунктах 6.1. и 6.3 определены две стадии для характеристик качения и сопротивления качению, за буквами S и R следует индекс «1» в случае соответствия стадии 1 или индекс «2» в случае соответствия стадии 2.

5.4 На шины каждого размера, соответствующего типу шины, официально утвержденному на основании настоящих Правил, в месте, указанном в пункте 4.3, и согласно требованиям пункта 4.4 наносят международный знак официального утверждения, состоящий:

5.4.1 из круга с проставленной в нем буквой «E», за которой следует отличительный номер страны, предоставившей официальное утверждение¹²; и

5.4.2 номера официального утверждения, который должен быть проставлен рядом с кругом, предусмотренным в пункте 5.4.1, выше или ниже буквы «E» либо слева или справа от этой буквы;

5.4.3 индекса(ов) и номера соответствующей серии поправок, если таковые приняты, как это указано в карточке сообщения.

Могут быть использованы один из индексов, перечисленных ниже, или любая их комбинация.

S1	Уровень звука на стадии 1
S2	Уровень звука на стадии 2
W	Эффективность сцепления с мокрым дорожным покрытием

¹² Отличительные номера Договаривающихся сторон Соглашения 1958 года указаны в приложении 3 к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 4, приложение 3 – www.unecce.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

R1	Уровень сопротивления качению на стадии 1
R2	Уровень сопротивления качению на стадии 2

Эти индексы проставляют справа от номера официального утверждения или ниже него, если он является частью первоначального официального утверждения.

Если официальное утверждение распространяется после предоставления официальных утверждений на основании Правил № 30 или 54, то перед индексом или любой комбинацией индексов проставляют дополнительный знак «+» и серию поправок к Правилам № 117, указывающие на распространение официального утверждения.

Если официальное утверждение распространяется после предоставления первоначального официального утверждения на основании Правил № 117, то между индексом или любой комбинацией индексов первоначального официального утверждения и добавленным индексом или любой комбинацией индексов проставляют дополнительный знак «+», указывающий на распространение официального утверждения.

- 5.4.4 В случае проставления индекса(ов) в номере официального утверждения на боковинах шины дополнительное указание на шине отдельного номера официального утверждения типа, подтверждающего соответствие Правилам, которые обозначаются данным индексом согласно пункту 5.3.2 выше, не требуется.
- 5.5 Если шина соответствует типу, официально утвержденному на основании других Правил, прилагаемых к Соглашению, в той же стране, которая предоставила официальное утверждение на основании настоящих Правил, то обозначение, предусмотренное в пункте 5.4.1, повторять не требуется. В таком случае дополнительные номера и обозначения всех правил, на основании которых предоставлено официальное утверждение в стране, предоставившей официальное утверждение на основании настоящих Правил, располагают рядом с обозначением, предусмотренным выше в пункте 5.4.1.
- 5.6 Примеры знаков официального утверждения приведены в приложении 2 к настоящим Правилам.

6. Технические требования

- 6.1 Предельные уровни звука, издаваемого при качении, измеряемые при помощи метода, описанного в приложении 3 к настоящим Правилам.
- 6.1.1 Для шин класса C1 уровень звука, издаваемого при качении, не должен превышать значений, соответствующих применимой стадии, указанной ниже. Эти значения соотносятся со значениями номинальной ширины профиля, определение которой содержится в пункте 2.17.1.1 Правил № 30:

<i>Стадия 1</i>	
<i>Номинальная ширина профиля</i>	<i>Предельный уровень, дБ(А)</i>
145 и менее	72
Более 145 и до 165	73
Более 165 и до 185	74
Более 185 и до 215	75
Более 215	76

Вышеуказанные предельные уровни должны быть увеличены на 1 дБ(А) для шин с повышенной несущей способностью или усиленных шин и на 2 дБ(А) для «шин специального назначения».

<i>Стадия 2</i>	
<i>Номинальная ширина профиля</i>	<i>Предельный уровень, дБ(А)</i>
185 и менее	70
Более 185 и до 245	71
Более 245 и до 275	72
Более 275	74

Вышеуказанные предельные уровни должны быть увеличены на 1 дБ(А) для «зимних шин для использования в тяжелых снежных условиях», шин с повышенной несущей способностью или усиленных шин либо для любой комбинации этих классификаций.

- 6.1.2 Для шин класса С2 уровень звука, издаваемого при качении, соотносящийся с категорией использования (см. подпункт d) пункта 2.1 выше), не должен превышать значений, соответствующих применимой стадии, указанной ниже:

<i>Стадия 1</i>	
<i>Категория использования</i>	<i>Предельный уровень, дБ(А)</i>
Обычная шина	75
Зимняя шина	77
Шина специального назначения	78

<i>Стадия 2</i>			
<i>Категория использования</i>		<i>Предельный уровень, дБ(А)</i>	
		<i>Прочие</i>	<i>Тяговые шины</i>
Обычная шина		72	73
Зимняя шина		72	73
	Зимняя шина для использования в тяжелых снежных условиях	73	75
Шина специального назначения		74	75

- 6.1.3 Для шин класса С3 уровень звука, издаваемого при качении, соотносящийся с категорией использования (см. подпункт d) пункта 2.1

выше), не должен превышать значений, соответствующих применимой стадии, указанной ниже:

<i>Стадия 1</i>	
<i>Категория использования</i>	<i>Предельный уровень, дБ(А)</i>
Обычная шина	76
Зимняя шина	78
Шина специального назначения	79

<i>Стадия 2</i>			
<i>Категория использования</i>		<i>Предельный уровень, дБ(А)</i>	
		<i>Прочие</i>	<i>Тяговые шины</i>
Обычная шина		73	75
Зимняя шина		73	75
	Зимняя шина для использования в тяжелых снежных условиях	74	76
Шина специального назначения		75	77

6.2 Определение эффективности сцепления с мокрым дорожным покрытием будет основываться на процедуре, предполагающей сопоставление либо пикового коэффициента тормозной силы («*rbfc*»), либо среднего значения полного замедления («*mffd*») со значениями, полученными на стандартной эталонной испытательной шине (СЭИШ). Относительную эффективность указывают индексом сцепления с мокрым дорожным покрытием (*G*).

6.2.1 В случае шин класса С1, проходящих испытание в соответствии с любой из процедур, предусмотренных в части А приложения 5 к настоящим Правилам, шина должна отвечать следующим требованиям:

<i>Категория использования</i>		<i>Индекс сцепления с мокрым дорожным покрытием (G)</i>
Обычная шина		$\geq 1,1$
Зимняя шина		$\geq 1,1$
	«Зимняя шина для использования в тяжелых снежных условиях» с индексом категории скорости (« <i>R</i> » и выше, включая « <i>H</i> »), указывающим максимальную допустимую скорость, превышающую 160 км/ч	$\geq 1,0$
	«Зимняя шина для использования в тяжелых снежных условиях» с индексом категории скорости (« <i>Q</i> » или ниже, исключая « <i>H</i> »), указывающим максимальную допустимую скорость, не превышающую 160 км/ч	$\geq 0,9$
Шина специального назначения		Не определен

- 6.2.2 В случае шин класса С2, проходящих испытание в соответствии с любой из процедур, предусмотренных в части В приложения 5 к настоящим Правилам, шина должна отвечать следующим требованиям:

Категория использования		Индекс сцепления с мокрым дорожным покрытием (G)	
		Прочие	Тяговые шины
Обычная шина		$\geq 0,95$	$\geq 0,85$
Зимняя шина		$\geq 0,95$	$\geq 0,85$
	Зимняя шина для использования в тяжелых снежных условиях	$\geq 0,85$	$\geq 0,85$
Шина специального назначения		$\geq 0,85$	$\geq 0,85$

- 6.2.3 В случае шин класса С3, проходящих испытание в соответствии с любой из процедур, предусмотренных в части В приложения 5 к настоящим Правилам, шина должна отвечать следующим требованиям:

Категория использования		Индекс сцепления с мокрым дорожным покрытием (G)	
		Прочие	Тяговые шины
Обычная шина		$\geq 0,80$	$\geq 0,65$
Зимняя шина		$\geq 0,65$	$\geq 0,65$
	Зимняя шина для использования в тяжелых снежных условиях	$\geq 0,65$	$\geq 0,65$
Шина специального назначения		$\geq 0,65$	$\geq 0,65$

- 6.3 Предельные значения коэффициента сопротивления качению, измеренные в соответствии с методом, описанным в приложении 6 к настоящим Правилам.

- 6.3.1 Максимальные значения для стадии 1 коэффициента сопротивления качению не должны превышать следующих значений (значение, выраженное в Н/кН, эквивалентно значению, выраженному в кг/т):

Класс шины	Максимальное значение (Н/кН)
С1	12,0
С2	10,5
С3	8,0

В случае «зимних шин для использования в тяжелых снежных условиях» предельные значения должны быть увеличены на 1 Н/кН.

6.3.2 Максимальные значения для стадии 2 коэффициента сопротивления качению не должны превышать следующих значений (значение, выраженное в Н/кН, эквивалентно значению, выраженному в кг/т):

Класс шины	Максимальное значение (Н/кН)
C1	10,5
C2	9,0
C3	6,5

В случае «зимних шин для использования в тяжелых снежных условиях» предельные значения должны быть увеличены на 1 Н/кН.

6.4 Для классификации в качестве «зимней шины для использования в тяжелых снежных условиях» шина должна удовлетворять эксплуатационным требованиям, указанным в пункте 6.4.1. Шина должна отвечать этим требованиям на основании метода испытания, указанного в приложении 7, при котором:

- среднее значение полного замедления («mfdd») при испытании на торможение,
- или, в качестве альтернативного варианта, среднее тяговое усилие при испытании тяги,
- или, в качестве альтернативного варианта, среднее ускорение при испытании на ускорение

потенциальной шины сравнивают с соответствующим показателем стандартной эталонной шины.

Относительную эффективность указывают индексом эффективности на снегу.

6.4.1 Требования, касающиеся эффективности шины на снегу

6.4.1.1 Шины классов C1, C2 и C3

Минимальное значение индекса эффективности на снегу, рассчитанное в соответствии с процедурой, описанной в приложении 7, по сравнению с СЭИШ должно быть следующим:

Класс шины	Коэффициент сцепления шины с заснеженным дорожным покрытием (метод торможения на снегу) ^{a)}		Коэффициент сцепления шины с заснеженным дорожным покрытием (метод испытания тяги на повороте) ^{b)}	Коэффициент сцепления шины с заснеженным дорожным покрытием (метод ускорения) ^{c)}
	Ref. = C1 – СЭИШ 14	Ref. = C2 – СЭИШ 16C	Ref. = C1 – СЭИШ 14	Ref. = C3N – СЭИШ 19,5 Ref. = C3W – СЭИШ 22,5
C1	1,07	н.д.	1,10	н.д.
C2	н.д.	1,02	1,10	н.д.
C3	н.д.	н.д.	н.д.	1,25

^{a)} См. пункт 3 приложения 7 к настоящим Правилам.

^{b)} См. пункт 2 приложения 7 к настоящим Правилам.

^{c)} См. пункт 4 приложения 7 к настоящим Правилам

- 6.5 Для классификации в качестве «тяговой шины» шина должна отвечать по крайней мере одному из требований пункта 6.5.1 ниже.
- 6.5.1 Шина должна иметь рисунок протектора как минимум с двумя кольцевыми ребрами, на каждом из которых имеется не менее 30 блоковых элементов, разделенными канавками и/или узкими прорезями, глубина которых должна составлять не менее половины глубины рисунка протектора. Использование испытания физико-механических свойств в качестве альтернативного варианта будет возможным лишь на более позднем этапе после того, как в Правила будут внесены дополнительные поправки, включая указание соответствующих методов испытания и предельных значений.
- 6.6 Для классификации в качестве «шины специального назначения» шина должна иметь блоковый рисунок протектора, в котором блоки крупнее и расставлены шире, чем в обычных шинах, и должна иметь следующие характеристики:
- для шин C1: глубина рисунка протектора ≥ 11 мм и коэффициент пустотности $\geq 35\%$,
- для шин C2: глубина рисунка протектора ≥ 11 мм и коэффициент пустотности $\geq 35\%$,
- для шин C3: глубина рисунка протектора ≥ 16 мм и коэффициент пустотности $\geq 35\%$.
- 6.7 Для классификации в качестве «профессиональной шины повышенной проходимости» шина должна иметь все следующие характеристики:
- а) для шин C1 и C2:
- i) глубина рисунка протектора ≥ 11 мм,
 - ii) коэффициент пустотности $\geq 35\%$,
 - iii) максимальная категория скорости $\leq Q$;
- б) для шин C3:
- i) глубина рисунка протектора ≥ 16 мм,
 - ii) коэффициент пустотности $\geq 35\%$,
 - iii) максимальная категория скорости $\leq K$.

7. Модификация типа пневматической шины и распространение официального утверждения

- 7.1 Каждую модификацию типа шины, которая может повлиять на эксплуатационные характеристики, официально утвержденные в соответствии с настоящими Правилами, доводят до сведения органа по официальному утверждению типа, который официально утвердил данный тип шины. Этот орган может:

- 7.1.1 прийти к заключению, что внесенные изменения не окажут существенного отрицательного воздействия на официально утвержденные эксплуатационные характеристики и что шина будет соответствовать требованиям настоящих Правил; или
- 7.1.2 затребовать от назначенной технической службы дополнительные образцы для испытания или новые протоколы испытания.
- 7.1.3 Уведомление о подтверждении официального утверждения или об отказе в официальном утверждении с указанием внесенных изменений направляют Сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила, в соответствии с процедурой, предусмотренной в пункте 5.3 настоящих Правил.
- 7.1.4 Орган по официальному утверждению типа, который распространил официальное утверждение, присваивает такому распространению соответствующий серийный номер, указываемый в карточке сообщения.

8. Соответствие производства

Процедуры контроля за соответствием производства должны соответствовать процедурам, изложенным в добавлении 2 к Соглашению (E/ECE/324–E/ECE/TRANS/505/Rev.2), и отвечать следующим требованиям:

- 8.1 Любая шина, официально утвержденная на основании настоящих Правил, должна быть изготовлена таким образом, чтобы она соответствовала эксплуатационным характеристикам официально утвержденного типа шины и удовлетворяла требованиям пункта 6 выше.
- 8.2 Для проверки соответствия, предусмотренного в пункте 8.1 выше, из партии серийного производства произвольно отбирают шины, имеющие знак официального утверждения, предписываемый настоящими Правилами. Обычно проверку соответствия производства проводят не реже одного раза в два года.
- 8.2.1 Проверки на предмет официальных утверждений в соответствии с пунктом 6.2 проводят с использованием такой же процедуры (см. приложение 5 к настоящим Правилам), которая была принята для первоначального официального утверждения, причем орган по официальному утверждению типа, должен убедиться в том, что все шины, подпадающие под официально утвержденный тип, соответствуют требованию об официальном утверждении. Оценку проводят с учетом объема производства шин данного типа на каждом промышленном объекте в соответствии с системой(и) управления качеством, используемой(ыми) изготовителем. В тех случаях, когда испытательная процедура предусматривает одновременное испытание ряда шин, например комплекта из четырех шин, для проверки эффективности сцепления с мокрым дорожным покрытием согласно процедуре, предполагающей использование стандартного транспортного средства и изложенной в приложении 5 к настоящим

Правилам, этот комплект рассматривают в качестве одного целого для целей расчета числа шин, подлежащих испытанию.

- 8.3 Считается, что производство отвечает требованиям настоящих Правил, если измеренные уровни соответствуют предельным уровням, предписанным выше в пункте 6.1, с дополнительным допуском +1 дБ(А) на возможные отклонения в ходе массового производства.
- 8.4 Считается, что производство отвечает требованиям настоящих Правил, если измеренные уровни соответствуют предельным уровням, предписанным выше в пункте 6.3, с дополнительным допуском +0,3 дБ(А) на возможные отклонения в ходе массового производства.

9. Санкции, налагаемые за несоответствие производства

- 9.1 Официальное утверждение типа шины, предоставленное на основании настоящих Правил, может быть отменено, если не соблюдаются требования, изложенные выше в пункте 8, или если любая шина данного типа производит шум, превышающий предельные уровни, указанные выше в пункте 8.3 или 8.4.
- 9.2 Если Сторона Соглашения, применяющая настоящие Правила, отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, она немедленно уведомляет об этом другие Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, посредством карточки официального утверждения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 к Правилам.

10. Окончательное прекращение производства

Если держатель официального утверждения полностью прекращает производство типа пневматической шины, официально утвержденного на основании настоящих Правил, он информирует об этом орган по официальному утверждению типа, предоставивший официальное утверждение. По получении такого сообщения этот орган информирует об этом другие Стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 к настоящим Правилам.

11. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа

Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, сообщают в Секретариат Организации Объединенных Наций названия и

адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа, которые предоставляют официальное утверждение и которым следует направлять выдаваемые в других странах карточки официального утверждения, распространения официального утверждения, отказа в официальном утверждении или отмены официального утверждения.

12. Переходные положения

- 12.1 Начиная с даты вступления в силу поправок серии 02 к настоящим Правилам Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, не отказывают в предоставлении официального утверждения ЕЭК на основании настоящих Правил для данного типа шины, если эта шина соответствует требованиям поправок серии 02, в том числе в отношении требований к звуку при качении на стадии 1 или стадии 2, изложенных в пунктах 6.1.1–6.1.3, требований к сцеплению с мокрой поверхностью, изложенных в пункте 6.2.1, и требований к сопротивлению качению на стадии 1 или стадии 2, изложенных в пункте 6.3.1 или 6.3.2.
- 12.2 Начиная с 1 ноября 2012 года Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, отказывают в предоставлении официального утверждения ЕЭК, если тип шины, подлежащий официальному утверждению, не отвечает требованиям настоящих Правил с поправками серии 02, и, кроме того, отказывают в предоставлении официального утверждения ЕЭК, если не соблюдаются требования к звуку при качении на стадии 2, изложенные в пунктах 6.1.1–6.1.3, требования к сцеплению с мокрой поверхностью, изложенные в пункте 6.2.1, и требования к сопротивлению качению на стадии 1, изложенные в пункте 6.3.1.
- 12.3 Начиная с 1 ноября 2014 года Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, могут отказывать в предоставлении разрешения на продажу или ввод в эксплуатацию шины, которая не отвечает требованиям настоящих Правил с поправками серии 02, включая требования к сцеплению с мокрой поверхностью, изложенные в пункте 6.2.1.
- 12.4 Начиная с 1 ноября 2016 года Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, отказывают в предоставлении официального утверждения, если тип шины, подлежащий официальному утверждению, не отвечает требованиям настоящих Правил с внесенными в них поправками серии 02, включая требования к сопротивлению качению на стадии 2, изложенные в пункте 6.3.2 настоящих Правил, и требования к сцеплению на мокрых поверхностях, изложенные в пунктах 6.2.2 и 6.2.3 настоящих Правил.
- 12.5 Начиная с 1 ноября 2016 года любая Договаривающаяся сторона, применяющая настоящие Правила, может отказывать в предоставлении разрешения на продажу или ввод в эксплуатацию шины, которая не отвечает требованиям настоящих Правил с поправками

серии 02 и которая не отвечает требованиям к звуку при качении на стадии 2, изложенным в пунктах 6.1.1–6.1.3.

- 12.6 Начиная с дат, указанных ниже, любая Договаривающаяся сторона, применяющая настоящие Правила, может отказывать в предоставлении разрешения на продажу или ввод в эксплуатацию шины, которая не отвечает требованиям настоящих Правил с поправками серии 02 и которая не отвечает требованиям к сопротивлению качению на стадии 1, изложенным в пункте 6.3.1:

<i>Класс шин</i>	<i>Дата</i>
C1, C2	1 ноября 2014 года
C3	1 ноября 2016 года

- 12.7 Начиная с дат, указанных ниже, любая Договаривающаяся сторона, применяющая настоящие Правила, может отказывать в предоставлении разрешения на продажу или ввод в эксплуатацию шины, которая не отвечает требованиям настоящих Правил с внесенными в них поправками серии 02 и которая не отвечает требованиям к сопротивлению качению на стадии 2, изложенным в пункте 6.3.2 настоящих Правил, а также требованиям к сцеплению на мокрых поверхностях, изложенным в пунктах 6.2.2 и 6.2.3 настоящих Правил:

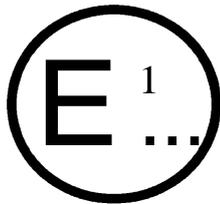
<i>Класс шин</i>	<i>Дата</i>
C1 и C2	1 ноября 2018 года
C3	1 ноября 2020 года

- 12.8 До 13 февраля 2019 года (60 месяцев после вступления в силу дополнения 4 к поправкам серии 02 к настоящим Правилам) Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, могут продолжать предоставлять официальные утверждения типа на основании поправок серии 02 к настоящим Правилам с учетом положений приложения 4 к настоящим Правилам.

Приложение 1

Сообщение

(Максимальный формат: А4 (210 x 297 мм))



Направленное: Название административного органа:
.....
.....
.....

касающееся²: предоставления официального утверждения
 распространения официального утверждения
 отказа в официальном утверждении
 отмены официального утверждения
 окончательного прекращения производства

типа шины в отношении «уровня звука, издаваемого при качении» и/или «эф-
фективности сцепления на мокрых поверхностях» и/или «сопротивления качению» на основании Правил № 117

Официальное утверждение № Распространение №

1. Название и адрес(а) изготовителя:
2. Если применимо, название и адрес представителя изготовителя:
3. «Класс шины» и «категория использования» типа шины:
- 3.1 Зимняя шина, предназначенная для использования в тяжелых снежных условиях (да/нет)²
- 3.2 Тяговая шина (да/нет)²
4. Фирменное(ые) название(я) и/или торговое(ые) наименование(я) типа шины:
5. Техническая служба и в соответствующих случаях испытательная лаборатория, уполномоченная проводить испытания для целей официального утверждения или проверки соответствия:
6. Утвержденные характеристики: уровень звука (стадия 1/стадия 2)², эффективность сцепления с мокрым дорожным покрытием, уровень сопротивления качению (стадия 1/стадия 2)²
- 6.1 Уровень звука шины репрезентативного размера, см. пункт 2.5 Правил № 117, согласно пункту 7 протокола испытания, приведенного в добавлении 3: дБ(А) при контрольной скорости 70/80 км/ч²

¹ Отличительный номер страны, которая предоставила/распространила/отменила официальное утверждение или отказала в официальном утверждении (см. положения Правил, касающиеся официального утверждения).

² Ненужное вычеркнуть.

- 6.2 Эффективность сцепления шины репрезентативного размера с мокрым дорожным покрытием, см. пункт 2.5 Правил № 117, согласно пункту 7 протокола испытания, приведенного в добавлении к приложению 5: (G) на основе метода с использованием транспортного средства или прицепа²
- 6.3 Уровень сопротивления качению шины репрезентативного размера, см. пункт 2.5 Правил № 117, согласно пункту 7 испытания, приведенного в добавлении к приложению 6
- 6.4 Эффективность сцепления шины репрезентативного размера с заснеженным дорожным покрытием, см. пункт 2.5 Правил № 117, согласно пункту 7 протокола испытания, приведенного в добавлении³ к приложению 7:..... (коэффициент сцепления шины с заснеженным дорожным покрытием) с использованием метода торможения на снегу², метода испытания тяги на повороте² или метода испытания на ускорение²
7. Номер протокола, составленного технической службой:
8. Дата протокола, составленного технической службой:
9. Основание(я) для распространения (если это применимо):
10. Замечания:
11. Место:
12. Дата:
13. Подпись:
14. К настоящему сообщению прилагаются:
- 14.1 Перечень документов, которые содержатся в досье официального утверждения, находящемся на хранении у органов по официальному утверждению типа, предоставивших официальное утверждение, и которые могут быть получены по запросу⁴.
- 14.2 Перечень обозначений рисунка протектора: для каждого товарного знака или фирменного названия и торгового наименования указывают перечень обозначений размеров шины с добавлением в случае шин класса C1 надписи «reinforced» («усиленная») (или «extra load» («с повышенной несущей способностью»)) либо индекса категории скорости зимних шин или в случае шин классов C2 и C3 надписи «traction» («тяговая»), если это требуется пунктом 3.1 настоящих Правил.

³ Добавление 2 для шин классов C1 и C2.

Добавление 3 для шин класса 3.

⁴ В случае категории «зимняя шина для использования в тяжелых снежных условиях» должен быть представлен протокол испытания в соответствии с добавлением 2 к приложению 7.

Приложение 2 – Добавление 1

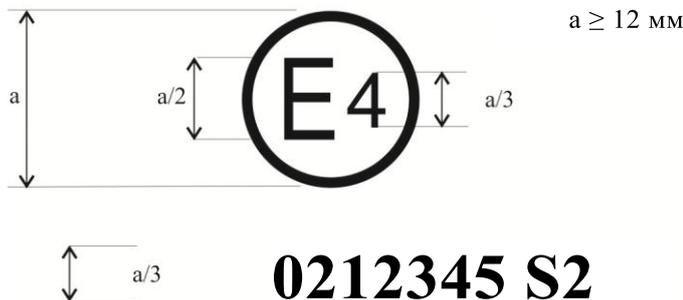
Пример знаков официального утверждения

Схемы знаков официального утверждения

(См. пункт 5.4 настоящих Правил)

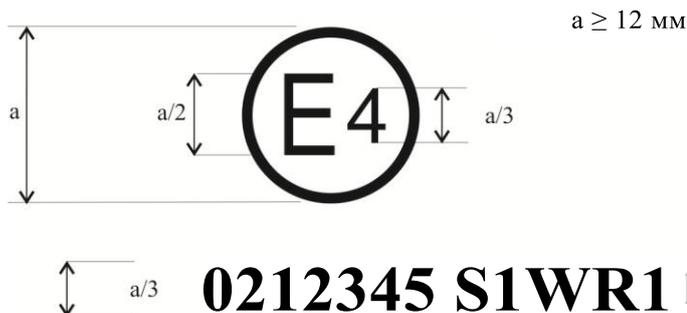
Официальное утверждение в соответствии с Правилами № 117

Пример 1



Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на пневматической шине, указывает, что данная шина была официально утверждена в Нидерландах (E4) на основании Правил № 117 (обозначена только индексом S2 (звук, издаваемый при качении, на стадии 2)) под номером официального утверждения 0212345, первые две цифры которого (02) указывают, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с требованиями поправок серии 02 к настоящим Правилам.

Пример 2



Приведенный выше знак официального утверждения указывает, что соответствующая шина была официально утверждена в Нидерландах (E4) на основании Правил № 117 (обозначена индексами S1 (звук, издаваемый при качении, на стадии 1), W (сцепление с мокрым дорожным покрытием) и R1 (сопротивление качению на стадии 1) под номером официального утверждения 0212345 и что официальное утверждение касается S1WR1. Первые две цифры номера официального утверждения (02) указывают, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с требованиями поправок серии 02 к настоящим Правилам.

Приложение 2 – Добавление 2

Официальное утверждение в соответствии с Правилами № 117, совпадающее с официальным утверждением в соответствии с Правилами № 30 или 54¹

Пример 1

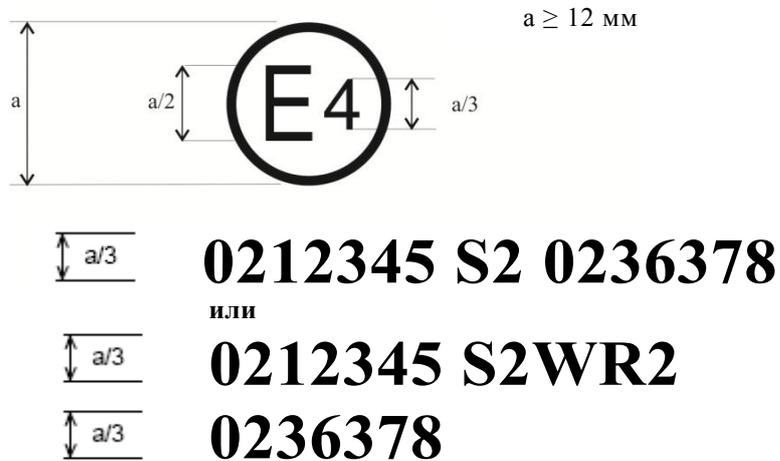


0212345 S2 0236378

Приведенный выше знак официального утверждения указывает, что данная шина была официально утверждена в Нидерландах (E4) на основании Правил № 117 (обозначена индексом S2 (звук, издаваемый при качении, на стадии 2)) под номером официального утверждения 0212345 и на основании Правил № 30 под номером официального утверждения 0236378. Первые две цифры номера официального утверждения (02) указывают, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с поправками серии 02 и что Правила № 30 включали поправки серии 02.

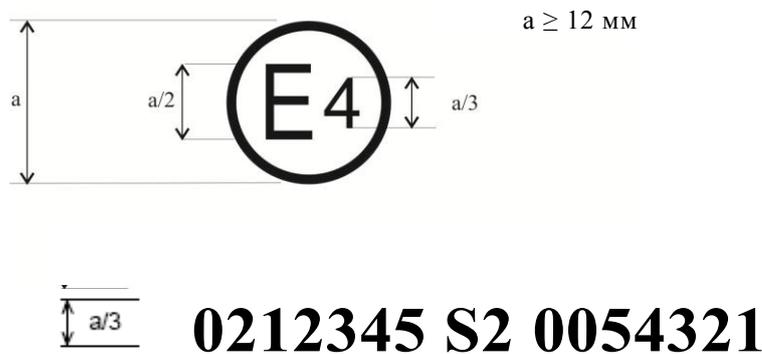
¹ Официальные утверждения в соответствии с Правилами № 117 в отношении шин, относящихся к области применения Правил № 54, в настоящее время не включают требования о сцеплении на мокрых поверхностях.

Пример 2



Приведенный выше знак официального утверждения указывает, что данная шина была официально утверждена в Нидерландах (E4) на основании Правил № 117 (обозначена индексом S2WR2 (звук, издаваемый при качении, на стадии 2, сцепление на мокрых поверхностях и сопротивление качению на стадии 2)) под номером официального утверждения 0212345 и на основании Правил № 30 под номером официального утверждения 0236378. Первые две цифры номера официального утверждения (02) указывают, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с поправками серии 02 и что Правила № 30 включали поправки серии 02.

Пример 3



Приведенный выше знак официального утверждения указывает, что данная шина была официально утверждена в Нидерландах (E4) на основании Правил № 117 и поправок серии 02 под номером официального утверждения 0212345 (обозначена индексом S2) и на основании Правил № 54. Он указывает, что официальное утверждение касается звука, издаваемого при качении, на стадии 2 (S2). Первые две цифры номера официального утверждения (02) на основании Правил № 117 вместе с индексом «S2» указывают, что первое официальное утверждение было предоставлено в соответствии с Правилами № 117, включавшими поправки серии 02. Первые две цифры (00) официального утверждения

ждения на основании Правил № 54 указывают, что эти Правила были в их первоначальном варианте.

Пример 4



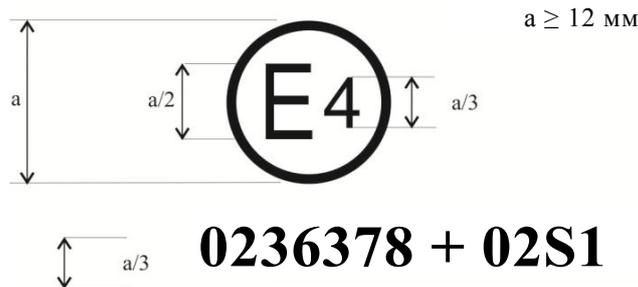
 **0212345 S2 0054321**

Приведенный выше знак официального утверждения указывает, что данная шина была официально утверждена в Нидерландах (E4) на основании Правил № 117 и поправок серии 02 под номером официального утверждения 0212345 (обозначена индексом S2 R2) и на основании Правил № 54. Он указывает, что официальное утверждение касается звука, издаваемого при качении, на стадии 2 (S2) и сопротивления качению на стадии 2. Первые две цифры номера официального утверждения (02) на основании Правил № 117 вместе с индексом «S2R2» указывают, что первое официальное утверждение было предоставлено в соответствии с Правилами № 117, включавшими поправки серии 02. Первые две цифры (00) официального утверждения на основании Правил № 54 указывают, что эти Правила были в их первоначальном варианте.

Приложение 2 – Добавление 3

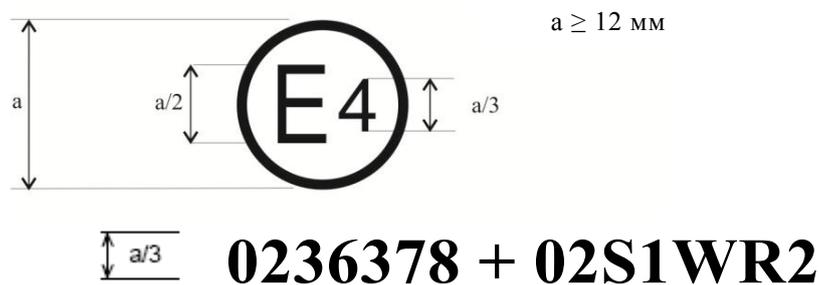
Распространения с целью объединения официальных утверждений, предоставленных в соответствии с Правилами № 117, 30 или 54¹

Пример 1



Приведенный выше знак официального утверждения указывает, что данная шина первоначально была официально утверждена в Нидерландах (E4) на основании Правил № 30 и поправок серии 02 под номером официального утверждения 0236378. На ней также нанесено обозначение «+ 02S1» (звук, издаваемый при качении, на стадии 1), которое указывает, что ее официальное утверждение распространено на основании Правил № 117 (с поправками серии 02). Первые две цифры номера официального утверждения (02) указывают, что это официальное утверждение было предоставлено в соответствии с Правилами № 30 (с поправками серии 02). Дополнительный знак «(+))» указывает, что первоначальное официальное утверждение было предоставлено в соответствии с Правилами № 30 и распространено с целью охвата официального(ых) утверждения(й), предоставленного(ых) в соответствии с Правилами № 117 (с поправками серии 02) в отношении звука, издаваемого при качении, на стадии 1.

Пример 2



Приведенный выше знак официального утверждения указывает, что данная шина первоначально была официально утверждена в Нидерландах (E4) на

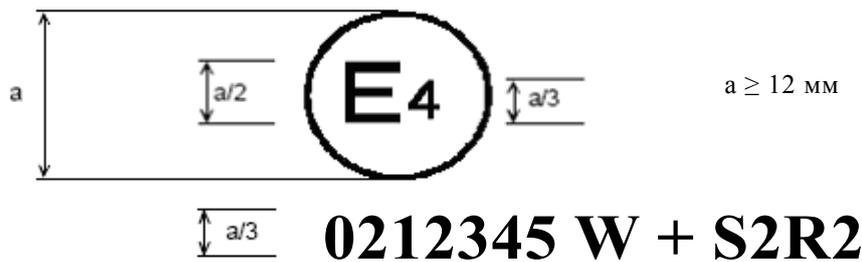
¹ Официальные утверждения в соответствии с Правилами № 117 в отношении шин, подпадающих под область применения Правил № 54, в настоящее время не включают требования о сцеплении на мокрых поверхностях.

основании Правил № 30 и поправок серии 02 под номером официального утверждения 0236378. Он указывает, что официальное утверждение касается S1 (звука, издаваемого при качении, на стадии 1), W (сцепления с мокрой поверхностью) и R2 (сопротивления качению на стадии 2). Индекс S1WR2, которому предшествует (02), указывает, что официальное утверждение было распространено в соответствии с Правилами № 117, включавшими поправки серии 02. Первые две цифры официального утверждения (02) указывают, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с Правилами № 30 (с поправками серии 02). Дополнительное обозначение «(+)» указывает, что первое официальное утверждение было предоставлено в соответствии с Правилами № 30 и распространено с целью охвата официального(ых) утверждения(й), предоставленного(ых) на основании Правил № 117 (с поправками серии 02).

Приложение 2 – Добавление 4

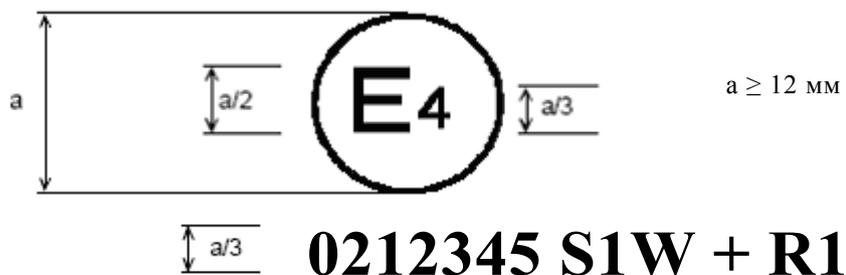
Распространения с целью объединения официальных утверждений, предоставленных в соответствии с Правилами № 117¹

Пример 1



Приведенный выше знак официального утверждения указывает, что данная шина первоначально была официально утверждена в Нидерландах (E4) на основании Правил № 117 и поправок серии 02 под номером официального утверждения 0212345. Он указывает, что официальное утверждение касается W (сцепления с мокрой поверхностью). Индекс S2R2, которому предшествует «+», указывает, что официальное утверждение было распространено в соответствии с Правилами № 117 в отношении звука, издаваемого при качении, на стадии 2 и сопротивления качению на стадии 2 на основе отдельного(ых) свидетельства (свидетельств).

Пример 2

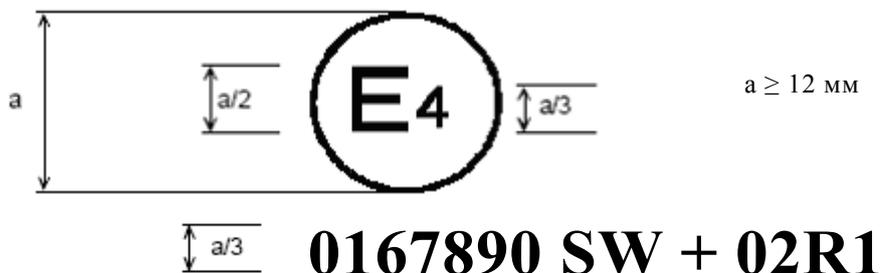


Приведенный выше знак официального утверждения указывает, что данная шина первоначально была официально утверждена в Нидерландах (E4) на основании Правил № 117 и поправок серии 02 под номером официального утверждения 0212345. Он указывает, что официальное утверждение касается S1 (звук, издаваемого при качении, на стадии 1) и W (сцепления с мокрой поверхностью). Индекс R1, которому предшествует «+», указывает, что офици-

¹ Официальные утверждения в соответствии с Правилами № 117 в отношении шин, подпадающих под область применения Правил № 54, в настоящее время не включают требований о сцеплении на мокрых поверхностях.

альное утверждение было распространено в соответствии с Правилами № 117 в отношении сопротивления качению на стадии 1 на основе отдельного(ых) свидетельства (свидетельств).

Пример 3



Приведенный выше знак официального утверждения указывает, что данная шина первоначально была официально утверждена в Нидерландах (E4) на основании Правил № 117 и поправок серии 01 под номером официального утверждения 0167890. Он указывает, что официальное утверждение касается S (звука, издаваемого при качении, на стадии 1) и W (сцепления с мокрой поверхностью). Индекс 02R1, которому предшествует «+», указывает, что официальное утверждение было распространено в соответствии с Правилами № 117 и поправками серии 02 в отношении сопротивления качению на стадии 1 на основе отдельного(ых) свидетельства (свидетельств).

Приложение 3

Метод испытания для измерения уровня звука, издаваемого шиной при качении, при движении транспортного средства накатом

Введение

Представленный метод определяет технические требования в отношении измерительных приборов, а также условия и способы проведения измерений для получения уровня звука, издаваемого комплектом шин, установленных на испытательном транспортном средстве, движущемся по соответствующему дорожному покрытию. На испытательном транспортном средстве, движущемся накатом, при помощи микрофонов, установленных на определенном расстоянии, производят регистрацию максимального уровня звукового давления; окончательный результат для контрольной скорости получают на основе анализа линейной регрессии. Такие результаты испытания не могут увязываться с уровнями звука, издаваемого шиной при качении, которые измеряют в процессе ускорения при помощи двигателя или замедления при торможении.

1. Измерительные приборы

1.1 Акустические измерения

Измеритель уровня звука или эквивалентный измерительный прибор, включая ветрозащитный экран, рекомендованный изготовителем, должен как минимум отвечать требованиям в отношении приборов типа 1 согласно стандарту IEC 60651:1979/A1:1993, второе издание.

Измерения проводят при использовании частотной характеристики А и временной характеристики F.

В случае использования прибора, предполагающего периодический контроль уровня звука, взвешенного по кривой А, показания должны сниматься с интервалом не более 30 мс.

1.1.1 Калибровка

В начале и в конце каждой серии измерений вся измерительная система должна проверяться при помощи акустического калибратора, который должен по крайней мере отвечать требованиям, предъявляемым к акустическим калибраторам класса точности 1 согласно стандарту IEC 60942:1988. Без какой-либо дополнительной корректировки расхождение в показаниях двух последовательных проверок должно составлять не более 0,5 дБ(А). Если расхождение превышает это значение, то результаты измерений, полученные после предшествующей удовлетворительной проверки, признают недействительными.

- 1.1.2 Соответствие требованиям
- Соответствие акустического калибратора требованиям стандарта IEC 60942:1988 должно проверяться ежегодно, а соответствие измерительной системы требованиям стандарта IEC 60651:1979/A1:1993, второе издание, – не реже одного раза в два года; проверки проводятся лабораторией, уполномоченной осуществлять калибровку контрольно-измерительных приборов в соответствии с действующими стандартами.
- 1.1.3 Расположение микрофона
- Микрофон (или микрофоны) должен (должны) располагаться на расстоянии $7,5 \pm 0,05$ м от контрольной оси СС' испытательного трека (рис. 1) и на высоте $1,2 \pm 0,02$ м над уровнем грунта земли. Ось его (их) максимальной чувствительности должна быть горизонтальной и перпендикулярной траектории движения транспортного средства (линии СС').
- 1.2 Измерения скорости
- Скорость транспортного средства должна измеряться при помощи приборов, обладающих точностью ± 1 км/ч или выше, в момент, когда передний край транспортного средства пересекает линию РР (рис. 1).
- 1.3 Измерения температуры
- Измерения температуры воздуха и испытательного покрытия являются обязательными.
- Приборы для измерения температуры должны обладать точностью ± 1 °С.
- 1.3.1 Температура воздуха
- Датчик температуры располагают в свободном месте вблизи микрофона и устанавливают таким образом, чтобы он мог воспринимать потоки воздуха, но был защищен от прямого солнечного излучения. Последнее требование обеспечивают любым затеняющим экраном или другим аналогичным приспособлением. С целью минимизировать влияние теплового излучения поверхности испытательной площадки на слабые воздушные потоки датчик температуры располагают на высоте $1,2 \pm 0,1$ м над поверхностью испытательной площадки.
- 1.3.2 Температура поверхности испытательной площадки
- Датчик температуры располагают в месте, где измеряемая температура является репрезентативной для температуры следов колес транспортного средства и где он не создает помех для измерений звука.
- Если в контакте с датчиком температуры используют какое-либо приспособление, надежный тепловой контакт между поверхностью и датчиком получают с помощью теплопроводящей пасты.

Если применяют радиационный термометр (пирометр), то высоту установки выбирают так, чтобы получить пятно измерения диаметром $\geq 0,1$ м.

1.4 Измерение скорости ветра

Прибор должен обеспечивать результаты измерений скорости ветра с погрешностью ± 1 м/с. Измерение скорости ветра проводят на высоте микрофона. Регистрируют направление ветра относительно направления движения транспортного средства.

2. Условия проведения измерений

2.1 Испытательная площадка

Испытательная площадка должна состоять из центрального участка и окружающей его практически горизонтальной зоны испытания. Участок для проведения измерений должен быть горизонтальным; поверхность испытательной площадки должна быть сухой и чистой при всех измерениях. Не допускается искусственно охлаждать поверхность испытательной площадки до или во время проведения испытаний.

Испытательный трек должен быть таким, чтобы условия распространения звука между источником звука и микрофоном соответствовали условиям свободного звукового поля с уровнем помех не более 1 дБ(А). Эти условия считают выполненными, если на расстоянии 50 м от центра участка для проведения измерений отсутствуют такие крупные звукоотражающие объекты, как ограды, скалы, мосты или здания. Покрытие испытательного трека и размеры испытательной площадки должны соответствовать стандарту ISO 10844:2014. До конца периода, указанного в пункте 12.8 настоящих Правил, технические требования к испытательной площадке могут соответствовать приложению 4 к настоящим Правилам.

В центральной части радиусом не менее 10 м не должно быть мягкого снега, высокой травы, рыхлого грунта, золы и т.п. В непосредственной близости от микрофона не должно быть препятствий, оказывающих влияние на звуковое поле, и людей между микрофоном и источником звука. Оператор, проводящий измерения, и любые наблюдатели, присутствующие при их проведении, должны располагаться так, чтобы не влиять на показания измерительных приборов.

2.2 Метеорологические условия

Измерения не проводят при неблагоприятных погодных условиях. Необходимо обеспечить, чтобы порывы ветра не оказывали влияния на результаты. Испытания не проводят, если скорость ветра на высоте микрофона превышает 5 м/с.

Измерения не проводят, если температура воздуха ниже 5 °С или выше 40 °С или если температура поверхности испытательной площадки ниже 5 °С или выше 50 °С.

- 2.3 Окружающий шум
- 2.3.1 Уровень звука фонового шума (включая шум ветра) должен быть по крайней мере на 10 дБ(А) ниже измеренного уровня звука, издаваемого шиной при качении. Микрофон может быть снабжен надлежащим ветрозащитным экраном при условии, что учитывается его влияние на чувствительность и характеристики направленности микрофона.
- 2.3.2 Не учитывают любой результат измерения, на который оказывает влияние пиковое значение уровня звука, не имеющее отношения к общему уровню звука шин.
- 2.4 Требование к испытательному транспортному средству
- 2.4.1 Общие положения
- Испытательное транспортное средство представляет собой автотранспортное средство, оснащенное четырьмя одиночными шинами только на двух осях.
- 2.4.2 Загрузка транспортного средства
- Транспортное средство нагружают таким образом, чтобы соблюдались предписания в отношении нагрузки на испытательные шины, изложенные ниже в пункте 2.5.2.
- 2.4.3 Колесная база
- Колесная база между двумя осями с установленными на них испытательными шинами для класса С1 должна быть менее 3,50 м, а для шин классов С2 и С3 – менее 5 м.
- 2.4.4 Меры для минимизации влияния транспортного средства на измерения уровня звука
- Для обеспечения того, чтобы конструктивные особенности испытательного транспортного средства не оказывали существенного влияния на уровень звука, издаваемого шинами при качении, применяются нижеследующие требования и рекомендации.
- 2.4.4.1 Требования
- a) На транспортном средстве не должно быть брызговиков или других дополнительных устройств для защиты от брызг.
 - b) В непосредственной близости от ободьев колес и шин не допускается устанавливать или сохранять элементы, которые могут экранировать звуковое излучение.
 - c) Регулировка колес (схождение, развал и угол продольного наклона поворотного шкворня) должна полностью соответствовать рекомендациям изготовителя транспортного средства.
 - d) Не следует устанавливать дополнительные звукопоглощающие материалы в колесные ниши и на нижнюю часть кузова.
 - e) Состояние подвески должно быть таким, чтобы она препятствовала чрезмерному уменьшению клиренса нагруженного

в соответствии с требованиями испытаний транспортного средства. Системы регулирования уровня кузова (при наличии) должны обеспечивать такой же клиренс во время испытаний, что и у порожнего транспортного средства.

2.4.4.2 Рекомендации для предотвращения посторонних шумов

- a) Элементы транспортного средства, шум которых может быть частью фонового шума, рекомендуется снять или изменить. Все снятые с транспортного средства элементы и конструктивные изменения должны быть указаны в протоколе испытания.
- b) Во время испытаний следует убедиться, что тормоза не создают характерного шума вследствие неполного освобождения тормозных колодок.
- c) Следует убедиться, что охлаждающие электровентиляторы отключены.
- d) Во время испытаний окна и потолочный люк транспортного средства должны быть закрыты.

2.5 Шины

2.5.1 Общие положения

На испытательном транспортном средстве устанавливают четыре одинаковые шины. В случае шин с индексом несущей способности более 121, не имеющих никаких указаний относительно попарной установки, две такие шины одного типа и размера устанавливают на заднюю ось испытательного транспортного средства; на переднюю ось устанавливают шины надлежащего размера с учетом нагрузки на ось и со степенью износа, при которой глубина протектора является минимальной, с тем чтобы минимизировать влияние шума от контакта между шиной и дорожным покрытием, при сохранении достаточного уровня безопасности. Зимние шины, которые в некоторых Договаривающихся сторонах могут оснащаться шипами для улучшения сцепления с поверхностью дороги, испытывают без этого оборудования. Шины, к установке которых предъявляют специальные требования, должны испытываться в соответствии с этими требованиями (например, направленный рисунок протектора). Перед началом обкатки шины должны иметь полную глубину протектора.

Шины должны испытываться на ободьях, рекомендуемых изготовителем.

2.5.2 Нагрузка шины

Испытательная нагрузка Q_t для каждой шины на испытательном транспортном средстве должна составлять 50–90% контрольной нагрузки Q_r , однако средняя испытательная нагрузка $Q_{t,av}$ на все шины должна быть $75 \pm 5\%$ контрольной нагрузки Q_r .

Для всех шин контрольная нагрузка Q_r соответствует максимальной массе, предусмотренной для индекса несущей способности шины.

Если индекс несущей способности состоит из двух чисел, разделенных косой линией (/), то расчет производят по первому числу.

2.5.3 Давление воздуха в шине

Каждая шина, установленная на испытательном транспортном средстве, должна иметь испытательное давление P_t , не превышающее контрольного давления P_r , в пределах:

$$P_r \cdot \left(\frac{Q_t}{Q_r} \right)^{1,25} \leq P_t \leq 1,1P_r \cdot \left(\frac{Q_t}{Q_r} \right)^{1,25}.$$

Для шин классов C2 и C3 контрольным давлением P_r является давление, соответствующее индексу давления, указанному на боковине шины.

Для шин класса C1 контрольное давление $P_r = 250$ кПа в случае «стандартных» шин и 290 кПа в случае «усиленных» шин или шин «с повышенной несущей способностью»; минимальное испытательное давление должно быть $P_t = 150$ кПа.

2.5.4 Подготовительные мероприятия перед началом испытаний

Перед началом испытаний шины «обкатывают», с тем чтобы ликвидировать наплывы или другие неровности, образующиеся в процессе формовки протектора. Продолжительность такой обкатки обычно соответствует приблизительно 100 км эксплуатации в нормальных дорожных условиях.

Шины, установленные на испытательном транспортном средстве, должны вращаться в том же направлении, что и при обкатке.

Перед началом испытаний шины разогревают в условиях, соответствующих испытательным условиям.

3. Метод испытания

3.1 Общие условия

Для проведения всех измерений транспортное средство должно двигаться по измерительному участку (AA'–BB') по прямой линии таким образом, чтобы средняя продольная плоскость транспортного средства находилась как можно ближе к линии CC'.

В момент, когда передний край испытательного транспортного средства достигает линии AA', водитель транспортного средства должен поставить рычаг переключения передач в нейтральное положение и выключить двигатель. Если при измерении на испытательном транспортном средстве появляется аномальный шум (например, вентилятор, самопроизвольное включение зажигания), то результаты испытания не учитывают.

3.2 Характер и число измерений

При движении транспортного средства накатом между линиями AA' и BB' (рис. 1 – передний край транспортного средства на линии AA', задний край транспортного средства на линии BB') изме-

ряют максимальный уровень звука, выраженный в децибелах, взвешенных по шкале «А» (дБ(А)), с точностью до 0,1. Это значение будет составлять результат измерения.

С каждой стороны испытательного транспортного средства выполняют не менее четырех измерений при скорости испытания ниже контрольной скорости, указанной в пункте 4.1, и не менее четырех измерений при скорости испытания выше этой контрольной скорости. Эти скорости должны быть в интервале скоростей, указанном в пункте 3.3, и должны отличаться от контрольной скорости на приблизительно равные значения.

3.3 Интервал скоростей испытания

Скорости испытательного транспортного средства должны быть в интервале:

- а) от 70 до 90 км/ч для шин классов С1 и С2;
- б) от 60 до 80 км/ч для шин класса С3.

4. Толкование результатов

Результаты измерений признают недействительными, если зарегистрированы слишком большие расхождения между полученными значениями (см. пункт 2.3.2 настоящего приложения).

4.1 Определение результата испытания

Контрольная скорость V_{ref} , используемая для определения окончательного результата, составляет:

- а) 80 км/ч для шин классов С1 и С2;
- б) 70 км/ч для шин класса С3.

4.2 Регрессионный анализ результатов измерений уровня звука, издаваемого при качении

Уровень звука, издаваемого шиной при качении по дорожному покрытию, L_R в дБ(А) определяют посредством регрессионного анализа по формуле:

$$L_R = \bar{L} - a \cdot \bar{v},$$

где:

\bar{L} – среднеарифметическое значение уровней звука, производимого при качении, L_i , выраженное в дБ(А):

$$\bar{L} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i$$

n – число измерений ($n \geq 16$),

\bar{v} – среднеарифметическое значение логарифмов скорости V_i :

$$\bar{v} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i \quad \text{при} \quad v_i = \lg(V_i / V_{ref})$$

a – наклон регрессионной прямой в дБ(А):

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v}) (L_i - \bar{L})}{\sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v})^2}$$

4.3 Температурная коррекция

Для шин классов С1 и С2 окончательный результат должен быть приведен к контрольной температуре испытательного покрытия ϑ_{ref} посредством температурной коррекции по следующей формуле:

$$L_R(\vartheta_{ref}) = L_R(\vartheta) + K(\vartheta_{ref} - \vartheta),$$

где:

ϑ = измеренная температура поверхности испытательной площадки,

ϑ_{ref} = 20 °С.

Для шин класса С1 коэффициент К равен -0,03 дБ(А)/°С,

когда $\vartheta > \vartheta_{ref}$ и -0,06 дБ(А)/°С, когда $\vartheta < \vartheta_{ref}$.

Для шин класса С2 коэффициент К равен -0,02 дБ(А)/°С.

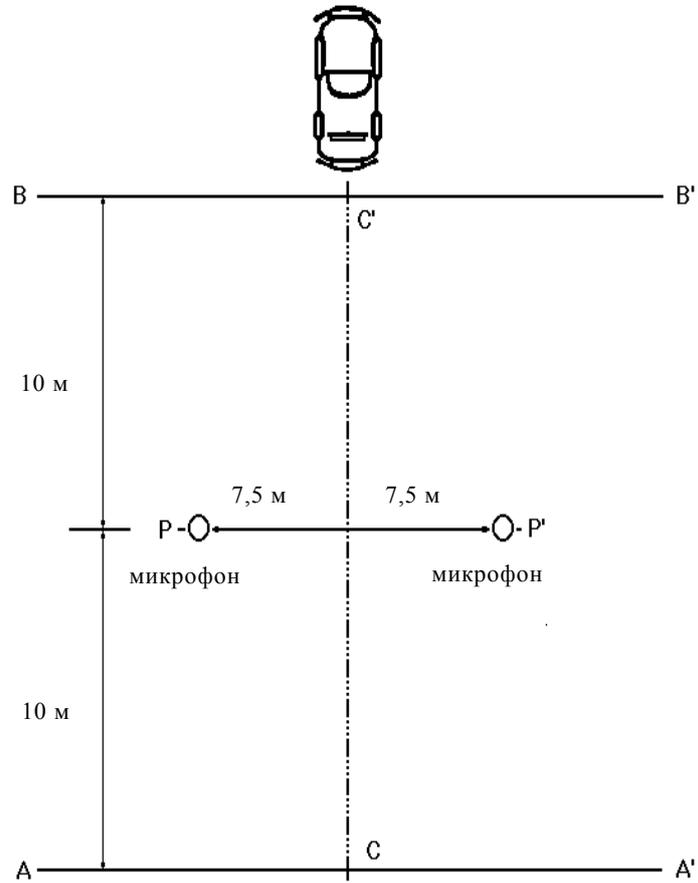
Если в процессе всех измерений, необходимых для определения уровня звука на одном комплекте шин, измеренная температура испытательного покрытия варьируется в пределах не более 5 °С, температурная коррекция, указанная выше, может производиться лишь для последнего зарегистрированного уровня звука, издаваемого шиной при качении, на основе использования среднеарифметического значения измеренных температур. Во всех остальных случаях коррекция должна проводиться для каждого измеренного уровня звука L_i на основе использования температуры в момент регистрации уровня звука.

Для шин класса С3 температурную коррекцию не проводят.

4.4 Для обеспечения учета любых неточностей в показаниях измерительных приборов значения результатов, получаемые в соответствии с пунктом 4.3, должны уменьшаться на 1 дБ(А).

4.5 Окончательный результат – уровень звука, издаваемого шиной при качении, с температурной коррекцией $L_R(\vartheta_{ref})$, выраженный в дБ(А), – должен округляться до ближайшего меньшего целого значения.

Рис. 1
Точки расположения микрофонов для проведения измерений



Приложение 3 – Добавление 1

Протокол испытания

Часть 1 – Протокол

1. Орган по официальному утверждению типа или техническая служба:
2. Название и адрес подателя заявки:
.....
3. Протокол испытания №:
4. Изготовитель и фирменное название или торговое наименование:
5. Класс шины (C1, C2 или C3):
6. Категория использования:
7. Уровень звука согласно пунктам 4.4 и 4.5 приложения 3: дБ(А)
при контрольной скорости 70/80 км/ч¹
8. Замечания, если таковые имеются:
.....
9. Дата:
10. Подпись:

Часть 2 – Данные, касающиеся испытания

1. Дата испытания:
2. Испытательное транспортное средство (марка, модель, год, модификации
и т.д.):
.....
- 2.1 Колесная база испытательного транспортного средства: мм
3. Местоположение испытательного трека:
- 3.1 Дата сертификации трека по ISO 10844:2014:
- 3.2 Кем сертифицирован:
- 3.3 Метод сертификации:
4. Данные испытания шины:
- 4.1 Обозначение размера шины:
- 4.2 Эксплуатационное описание шины:
- 4.3 Номинальное давление воздуха в шине: кПа

¹ Ненужное вычеркнуть.

4.4 Данные, касающиеся испытания

	<i>Спереди слева</i>	<i>Спереди справа</i>	<i>Сзади слева</i>	<i>Сзади справа</i>
Масса при испытании, кг				
Индекс несущей способности шины, %				
Давление воздуха (в холодной шине), кПа				

4.5 Код ширины испытательного обода:

4.6 Тип датчика температуры:

5. Действительные результаты испытания:

№ про-хода	Скорость испытания, км/ч	Направление движения	Измеренный уровень звука ¹ слева, дБ(А)	Измеренный уровень звука ¹ справа, дБ(А)	Температура воздуха, °С	Температура трека, °С	Уровень звука ¹ слева с температурной коррекцией, дБ(А)	Уровень звука ¹ справа с температурной коррекцией, дБ(А)	Примечания
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

¹ По отношению к транспортному средству.

5.1 Наклон линии регрессии:

5.2 Уровень звука после температурной коррекции в соответствии с пунктом 4.3 приложения 3: дБ(а)

Приложение 4

Технические требования к испытательной площадке¹

1. Введение

В настоящем приложении излагаются технические требования, касающиеся физических характеристик и строительства испытательного трека. В этих требованиях, в основу которых положен специальный стандарт², определены нормативные физические характеристики, а также методы испытаний в отношении этих характеристик.

2. Нормативные характеристики покрытия

Считается, что покрытие соответствует этому стандарту, если глубина текстуры и пористость или коэффициент звукопоглощения были измерены и признаны удовлетворяющими всем требованиям пунктов 2.1–2.4 ниже и если были выполнены требования в отношении состава (пункт 3.2 ниже).

2.1 Остаточная пористость

Остаточная пористость (VC) смеси, используемой для покрытия испытательного трека, не должна превышать 8%. Процедуру измерения см. в пункте 4.1 настоящего приложения.

2.2 Коэффициент звукопоглощения

Если покрытие не отвечает требованиям в отношении остаточной пористости, то оно считается приемлемым только в том случае, если его коэффициент звукопоглощения $\alpha \leq 0,10$. Процедуру измерения см. в пункте 4.2 ниже. Требования пунктов 2.1 и 2.2 соблюдены также в том случае, если был измерен только коэффициент звукопоглощения и он равен $\alpha \leq 0,10$.

Примечание: Наиболее значимая характеристика – звукопоглощение, хотя остаточная пористость является более широко используемой характеристикой в сфере дорожного строительства. Однако коэффициент звукопоглощения должен измеряться только в том случае, если покрытие не отвечает требованию в отношении пористости. Это обусловлено тем, что последняя характеристика связана с довольно существенными неопределенностями как в плане измерений, так и в плане значимости, и если проводить только измерение в отношении пористости, то некоторые покрытия могут быть ошибочно признаны неприемлемыми.

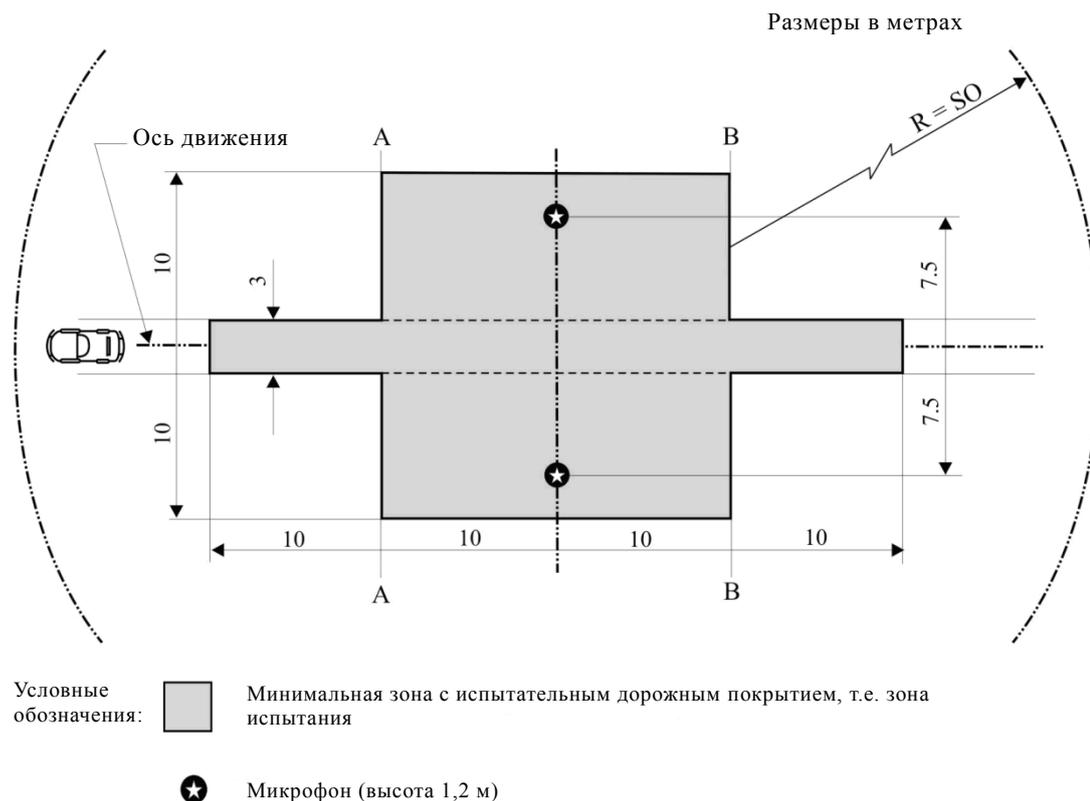
¹ Технические требования для испытательной площадки, приведенные в настоящем приложении, действительны до конца периода, указанного в пункте 12.8 настоящих Правил.

² ISO 10844:2014.

- 2.3 Глубина текстуры
- Глубина текстуры (ГТ), измеренная в соответствии с методом объемного анализа (см. ниже пункт 4.3), должна составлять:
- $ГТ \geq 0,4$ мм.
- 2.4 Однородность покрытия
- Должны быть предприняты все усилия для обеспечения максимально возможной однородности покрытия в пределах зоны испытания. Это относится к текстуре и пористости, однако следует также принимать во внимание, что в случае неравномерной укатки текстура в разных местах может быть различной и могут также появиться неровности, вызывающие толчки.
- 2.5 Периодичность испытаний
- Для проверки сохранения соответствия покрытия требованиям в отношении текстуры и пористости или звукопоглощения, изложенным в данном стандарте, должны проводиться периодические испытания покрытия со следующими интервалами:
- а) в отношении остаточной пористости (VC) или звукопоглощения (α):
- после укладки нового покрытия:
- если новое покрытие отвечает требованиям, то последующие периодические испытания не проводят. Если новое покрытие не отвечает требованиям, оно может удовлетворять им впоследствии, поскольку покрытия со временем засоряются и уплотняются;
- б) в отношении глубины текстуры (ГТ):
- после укладки нового покрытия:
- перед началом испытания в отношении шума (*Примечание:* не ранее чем через четыре недели после укладки);
- впоследствии через каждые 12 месяцев.
3. Концепция испытательного покрытия
- 3.1 Зона
- При проектировании испытательного трека важно обеспечить, чтобы как минимум зона, пересекаемая транспортными средствами, движущимися по испытательному участку, была покрыта оговоренным испытательным материалом и имела надлежащий запас по ширине для обеспечения безопасного и удобного вождения. Для этого необходимо, чтобы ширина участка составляла не менее 3 м, а его длина выходила за линии AA и BB по крайней мере на 10 м с каждой стороны. На рис. 1 приведен план надлежащей испытательной площадки и показана минимальная зона, которая должна иметь покрытие из испытательного материала, уложенное и укатанное механизированным способом. В соответствии с пунктом 3.2 приложения 3 измерения должны проводиться с каждой стороны транспортного средства. Они могут проводиться либо в двух точках расположения микрофонов (по одной с каждой стороны испытательного трека) при движении транспортного средства в одном направле-

нии, либо при помощи микрофона, расположенного только с одной стороны трека, но с последовательным движением транспортного средства в обоих направлениях. Если используют последний метод, то к покрытию той стороны испытательного трека, где не устанавливается микрофон, никаких требований не предъявляют.

Рис. 1
Минимальные требования в отношении зоны с испытательным покрытием. Затемненная часть называется «зоной испытания»



ПРИМЕЧАНИЕ – В пределах этого радиуса не должно быть крупных звукоотражающих объектов.

3.2 Состав покрытия и его подготовка

3.2.1 Основные требования к составу

Испытательное покрытие должно отвечать четырем требованиям к составу:

- 3.2.1.1 оно должно состоять из плотного асфальтобетона;
 - 3.2.1.2 максимальный размер щебня должен составлять 8 мм (допуск: 6,3–10 мм);
 - 3.2.1.3 толщина слоя износа должна быть ≥ 30 мм;
 - 3.2.1.4 в качестве вяжущего материала должен использоваться немодифицированный битум, обеспечивающий прямую пропитку.
- #### 3.2.2 Указания в отношении состава

В качестве руководства для строителей покрытия на рис. 2 показана гранулометрическая кривая, отражающая состав скелетного ма-

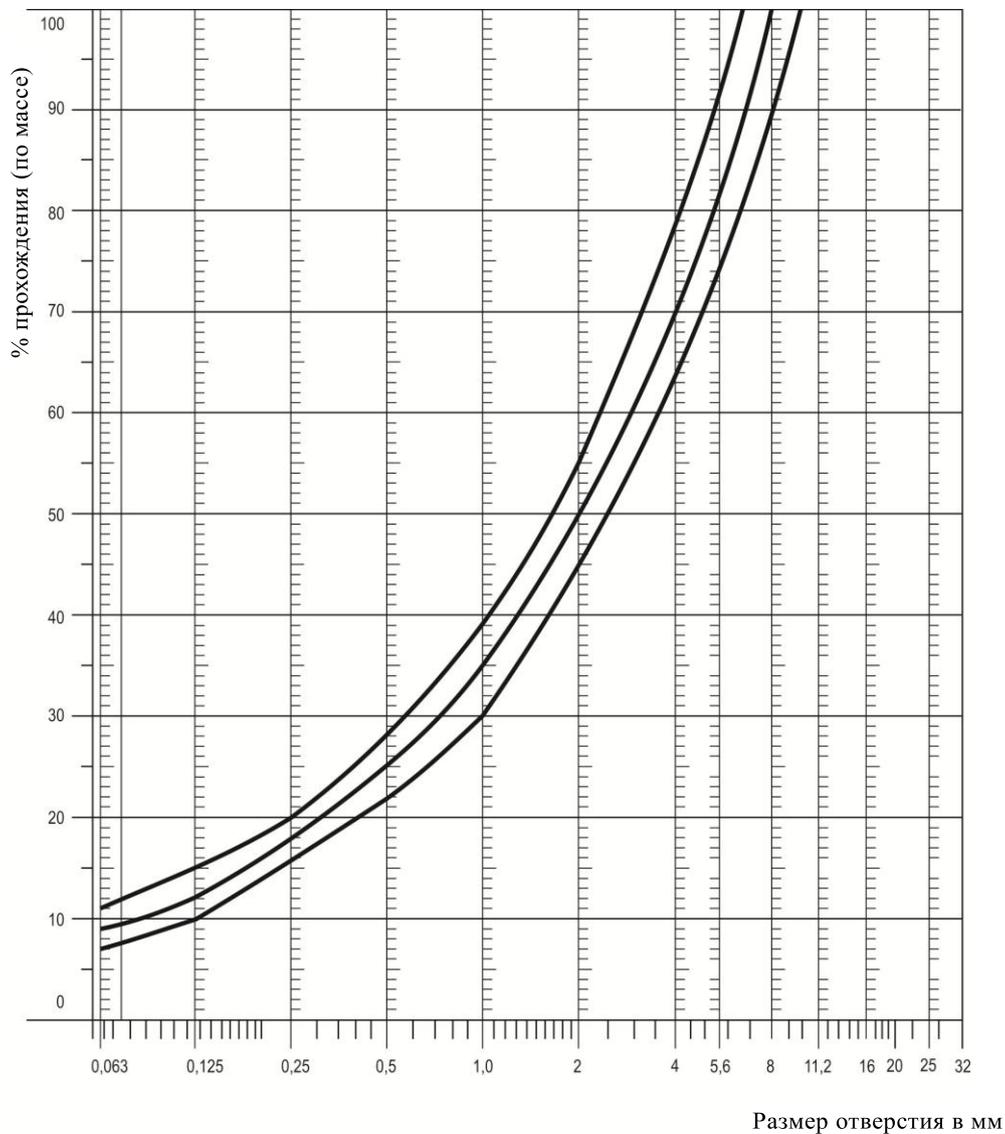
териала, который обеспечивает нужные характеристики. Кроме того, в таблице 1 приведены некоторые целевые параметры для обеспечения требуемой текстуры и износостойкости. Гранулометрическая кривая соответствует следующей формуле:

$$P (\% \text{ прохождения}) = 100 \cdot (d/d_{\max})^{1/2},$$

где:

- d = размер квадратного отверстия сита в мм
- d_{\max} = 8 мм для средней кривой
- = 10 мм для нижней кривой допуска
- = 6,3 мм для верхней кривой допуска

Рис. 2
Гранулометрическая кривая, отражающая состав асфальтобетонной смеси с допусками



В дополнение к изложенному выше применяют следующие рекомендации:

- a) фракция песка ($0,063 \text{ мм} < \text{размер квадратного отверстия сита} < 2 \text{ мм}$) должна содержать не более 55% природного песка и по крайней мере 45% дробленого песка;
- b) основание и подстилающий слой должны обеспечивать надлежащую прочность и ровность в соответствии с наивысшими нормативами в области дорожного строительства;
- c) щебень должен быть дробленным (100-процентное дробление наружной поверхности) и обладать высокой устойчивостью к дроблению;
- d) щебень, используемый в смеси, должен быть промытым;
- e) на поверхности не должно быть никаких дополнительных добавок щебня;
- f) твердость вяжущего материала, выраженная в единицах PEN, должна составлять 40–60, 60–80 или даже 80–100 в зависимости от климатических условий страны. Как правило, должен использоваться как можно более твердый вяжущий материал при условии, что это соответствует обычной практике;
- g) температура смеси до укатки должна выбираться таким образом, чтобы в результате последующей укатки достигалась требуемая пористость. В целях повышения вероятности удовлетворения требований пунктов 2.1–2.4 выше плотность должна обеспечиваться не только за счет надлежащего выбора температуры смеси, но и за счет определения надлежащего числа проходов и типа катка.

Таблица 1
Рекомендации в отношении состава

	Целевые значения		Допуски
	От общей массы смеси	От массы скелетного материала	
Масса щебня, размер квадратного отверстия сита (SM) > 2 мм	47,6%	50,5%	±5%
Масса песка $0,063 < SM < 2 \text{ мм}$	38,0%	40,2%	±5%
Масса минерального порошка $SM < 0,063 \text{ мм}$	8,8%	9,3%	±5%
Масса вяжущего материала (битум)	5,8%	н.д.	±0,5%
Максимальный размер щебня	8 мм		6,3–10 мм
Твердость вяжущего материала	(см. пункт 3.2.2 f))		
Коэффициент полирования в слое износа (КПИ)	>50		
Плотность относительно плотности по Маршаллу	98%		

4. Метод испытания

4.1 Измерение остаточной пористости

Для целей этого измерения образцы покрытия испытательного трека должны высверливаться по крайней мере в четырех разных точках, равномерно распределенных на испытательной зоне между линиями AA и BB (см. рис. 1). Для исключения неточностей, связанных с неоднородностью и неровностью покрытия на участках следов колес, образцы покрытия должны высверливаться не в самих следах колес, а рядом с ними. Два образца (как минимум) должны высверливаться рядом со следами колес и один образец (как минимум) – приблизительно посередине между следами колес и каждой точкой расположения микрофона.

Если имеется подозрение, что условия однородности не соблюдаются (см. пункт 2.4), то образцы должны высверливаться в большем числе точек в пределах зоны испытания.

Остаточную пористость определяют для каждого образца, затем рассчитывают среднее значение для всех образцов, которое сопоставляют с требованием пункта 2.1 настоящего приложения. Кроме того, ни один образец не должен иметь пористость более 10%.

Строителям испытательного покрытия следует помнить о проблеме, которая может возникнуть, если испытательная зона нагревается трубами или электрическими кабелями и если в этой зоне нужно высверлить образцы. Расположение такого оборудования должно быть тщательно спланировано с учетом будущих точек высверливания образцов. Рекомендуется оставлять несколько участков размером приблизительно 200 × 300 мм, в которых отсутствуют кабели/трубы или в которых кабели и трубы проходят на достаточной глубине, что позволяет избежать их повреждения при высверливании образцов из покрытия.

4.2 Коэффициент звукопоглощения

Коэффициент звукопоглощения (нормальное падение) должен измеряться с использованием метода трубы, указанного в стандарте ISO 10534-1:1996 или ISO 10534-2:1998.

Применительно к испытательным образцам должны соблюдаться те же требования, что и в отношении остаточной пористости (см. пункт 4.1 выше). Коэффициент звукопоглощения измеряют в пределах 400–800 Гц и в пределах 800 – 1 600 Гц (по крайней мере в центральных частотах полос третьей октавы), и для обоих этих диапазонов частот определяют максимальные значения. Затем на их основе высчитывают среднеарифметическое значение для всех испытательных образцов, которое составляет окончательный результат.

4.3 Измерение глубины текстуры

Для цели этого стандарта измерение глубины текстуры проводят по крайней мере в 10 точках, равномерно расположенных по всей длине следов колес на испытательном участке, и среднеарифмети-

ческое значение сопоставляют с установленной минимальной глубиной текстуры. Описание процедуры см. в стандарте ISO 10844:2014.

5. Стабильность характеристик во времени и содержание

5.1 Возраст покрытия

Предполагается, что, как и на любом другом покрытии, уровень шума, возникающего в результате качения шины по испытательному покрытию, может незначительно увеличиться в течение первых 6–12 месяцев после строительства.

Покрытие приобретает требуемые от него характеристики не ранее чем через четыре недели после строительства. Возраст покрытия в целом меньше влияет на уровень шума, производимого грузовыми автомобилями, чем на уровень шума, производимого легковыми автомобилями.

Стабильность во времени определяют главным образом с учетом сглаживания и уплотнения покрытия в результате движения транспортных средств. Покрытие должно периодически проверяться, как указано в пункте 2.5 выше.

5.2 Содержание покрытия

С покрытия удаляют мусор и пыль, которые могут существенно уменьшить эффективную глубину текстуры. В странах с холодным климатом для борьбы с обледенением иногда используют соль. Воздействие соли может привести к временному или даже постоянному изменению характеристик покрытия, в результате чего повышается уровень шума, поэтому ее применение не рекомендуется.

5.3 Замена покрытия испытательной зоны

Если возникает необходимость замены покрытия испытательного трека, то, как правило, необходимо заменить покрытие только той испытательной полосы (шириной 3 м, как показано на рис. 1), по которой движутся транспортные средства, при условии, что при проведении соответствующих измерений испытательная зона за пределами этой полосы соответствует требованиям в отношении остаточной пористости или звукопоглощения.

6. Документация, касающаяся испытательного покрытия и проведенных на нем испытаний

6.1 Документация, касающаяся испытательного покрытия

В документе, содержащем описание испытательного покрытия, должны быть указаны следующие данные:

6.1.1 расположение испытательного трека;

6.1.2 тип вяжущего материала, твердость вяжущего материала, тип заполнителя, максимальная теоретическая плотность бетона (DR), толщина слоя износа и гранулометрическая кривая, определенная на основе анализа образцов покрытия испытательного трека;

- 6.1.3 метод уплотнения (например, тип катка, масса катка, число проходов);
- 6.1.4 температура смеси, температура окружающего воздуха и скорость ветра во время укладки покрытия;
- 6.1.5 дата укладки покрытия и подрядчик;
- 6.1.6 результаты всех или по крайней мере последних испытаний, в том числе:
 - 6.1.6.1 остаточная пористость каждого образца;
 - 6.1.6.2 точки испытательной зоны, в которых были высверлены образцы для проведения измерений пористости;
 - 6.1.6.3 коэффициент звукопоглощения каждого образца (в случае его измерения). Указать результаты по каждому образцу и по каждому диапазону частот, а также общее среднее значение;
 - 6.1.6.4 точки испытательной зоны, в которых были высверлены образцы для измерения коэффициента звукопоглощения;
 - 6.1.6.5 глубина текстуры, включая число испытаний и стандартное отклонение;
 - 6.1.6.6 учреждение, ответственное за проведение испытаний в соответствии с пунктами 6.1.6.1 и 6.1.6.2, и тип использованного оборудования;
 - 6.1.6.7 дата проведения испытания(й) и дата отбора образцов покрытия испытательного трека.
- 6.2 Документация, касающаяся испытаний транспортных средств в отношении производимого ими шума, проведенных на покрытии

В документе, в котором содержится описание испытания транспортных средств в отношении производимого ими шума, должно быть указано, были ли выполнены все требования данного стандарта. Должен быть указан документ, оговоренный в пункте 6.1 выше, в котором изложены подтверждающие это результаты.

Приложение 5

Процедуры испытаний для измерения сцепления шины с мокрым дорожным покрытием

А) – Шины категории C1

1. Исходные стандарты
Применяются перечисленные ниже документы.
 - 1.1 Стандарт ASTM E 303-93 (подтвержденный в 2008 году) «Стандартный метод испытаний для измерения фрикционных свойств поверхности с использованием британского маятникового прибора».
 - 1.2 Стандарт ASTM E 501-08 «Стандартная спецификация на стандартную реберную шину для испытаний сопротивления дорожного покрытия заносу».
 - 1.3 Стандарт ASTM E 965-96 (подтвержденный в 2006 году) «Стандартный метод испытаний для измерения глубины макротекстуры дорожного покрытия с использованием волюметрического метода».
 - 1.4 Стандарт ASTM E 1136-93 (подтвержденный в 2003 году) «Стандартная спецификация на стандартную эталонную испытательную радиальную шину P195/75R14».
 - 1.5 Стандарт ASTM F 2493-08 «Стандартная спецификация на стандартную эталонную испытательную радиальную шину P225/60R16».
2. Определения
Для целей испытания сцепления на мокрых поверхностях шин класса C1:
 - 2.1 *«Испытательный прогон»* означает однократный прогон шины под нагрузкой по данной испытательной поверхности.
 - 2.2 *«Испытательная(ые) шина(ы)»* означает потенциальную шину, эталонную шину или контрольную шину или комплект шин, которые используются в ходе испытательного прогона.
 - 2.3 *«Потенциальная(ые) шина(ы) (Т)»* означает шину или комплект шин, которые испытываются в целях расчета их коэффициента сцепления с мокрым дорожным покрытием.
 - 2.4 *«Эталонная(ые) шина(ы) (R)»* означает шину или комплект шин, имеющих характеристики, указанные в стандарте ASTM F 2493-08, и именуемых стандартной эталонной испытательной шиной.
 - 2.5 *«Контрольная(ые) шина(ы) (С)»* означает промежуточную шину или комплект промежуточных шин, которые используются, когда потенциальная шина и эталонная шина не могут быть непосредственно сопоставлены на одном и том же транспортном средстве.

- 2.6 «Тормозная сила шины» означает продольную силу, выраженную в ньютонах, в результате приложения тормозного момента.
- 2.7 «Коэффициент тормозной силы шины (BFC)» означает отношение тормозного усилия к вертикальной нагрузке.
- 2.8 «Пиковый коэффициент тормозной силы шины» означает максимальное значение коэффициента тормозной силы шины, которая возникает до полного затормаживания колеса по мере нарастания тормозного момента.
- 2.9 «Полное затормаживание колеса» означает состояние колеса, в котором скорость его вращения вокруг своей оси равна нулю, поскольку оно не может вращаться, несмотря на приложенный к нему крутящий момент.
- 2.10 «Вертикальная нагрузка» означает нагрузку в ньютонах, приложенную к шине перпендикулярно поверхности дороги.
- 2.11 «Транспортное средство, оборудованное для испытания шин» означает транспортное средство специального назначения, которое имеет аппаратуру для измерения вертикальной и продольной сил, действующих на одну испытательную шину при торможении.
- 2.12 «СЭИШ14» означает шину, соответствующую стандарту ASTM E 1136-93 (подтвержденному в 2003 году) «Стандартная спецификация на стандартную эталонную испытательную радиальную шину P195/75R14».
- 2.13 «СЭИШ16» означает шину, соответствующую стандарту ASTM F 2493-08 «Стандартная спецификация на стандартную эталонную испытательную радиальную шину P225/60R16».
3. Общие условия испытания
- 3.1 Характеристики испытательного трека
- Испытательный трек должен иметь следующие характеристики:
- 3.1.1 Поверхность должна быть плотной асфальтовой поверхностью с равномерным уклоном не более 2% и не должна отклоняться более чем на 6 мм при испытании с использованием трехметровой линейки.
- 3.1.2 Поверхность должна иметь однородное с точки зрения срока эксплуатации, состава и степени износа покрытие. На испытательной поверхности не должно быть рыхлых материалов или инородных отложений.
- 3.1.3 Максимальные размеры осколков должны составлять 10 мм (с допуском в диапазоне 8–13 мм).
- 3.1.4 Глубина текстуры, измеряемая методом песочного пятна, должна быть $0,7 \pm 0,3$ мм. Ее измеряют в соответствии со стандартом ASTM E 965-96 (подтвержденным в 2006 году).
- 3.1.5 Фрикционные свойства мокрой поверхности должны измеряться методом а) или б), изложенным в разделе 3.2.

- 3.2 Методы измерения фрикционных свойств мокрой поверхности
- 3.2.1 Метод а) с использованием британского маятникового числа (BPN)
- Метод с использованием британского маятникового числа определен в стандарте ASTM E 303-93 (вновь утвержденном в 2008 году).
- Состав и физические свойства каучукового компонента накладки указаны в стандарте ASTM E 501-08.
- Усредненное британское маятниковое число (BPN) должно составлять от 42 до 60 BPN после следующей поправки на температуру.
- BPN должно быть скорректировано на температуру мокрой поверхности дороги. Если рекомендации в отношении поправки на температуру не указаны изготовителем британского маятника, используется следующая формула:
- $$\text{BPN} = \text{BPN (измеренное значение)} + \text{поправка на температуру}$$
- $$\text{поправка на температуру} = -0,0018 t^2 + 0,34 t - 6,1,$$
- где t – температура мокрой дорожной поверхности в градусах Цельсия.
- Влияние износа накладки ползуна: накладка должна быть удалена для максимального износа, когда износ лезвия ползуна достигает 3,2 мм на плоскости ползуна или 1,6 мм вертикально к нему в соответствии с разделом 5.2.2 и рисунком 3 стандарта ASTM E 303-93 (подтвержденного в 2008 году).
- С целью проверки однородности поверхности трека BPN для измерения сцепления с мокрой дорогой легкового автомобиля, оснащенного измерительной аппаратурой: значения BPN испытательного трека не должны меняться на протяжении всего тормозного пути, с тем чтобы уменьшить разброс результатов испытаний. Фрикционные свойства мокрой поверхности должны быть измерены пять раз в каждой точке измерения BPN через каждые 10 м, а коэффициент разброса усредненного значения BPN не должен превышать 10%.
- 3.2.2 Метод б), предполагающий использование стандартной эталонной испытательной шины, соответствующей стандарту ASTM E 1136
- В отступление от пункта 2.4 в рамках этого метода используется эталонная шина, имеющая характеристики, указанные в стандарте ASTM E 1136-93 (подтвержденном в 2003 году), и именуемая СЭИШ14.
- Средний пиковый коэффициент тормозной силы ($\mu_{\text{peak,ave}}$) СЭИШ14 должен составлять $0,7 \pm 0,1$ на скорости 65 км/ч.
- Средний пиковый коэффициент тормозной силы ($\mu_{\text{peak,ave}}$) СЭИШ14 корректируют на температуру мокрого дорожного покрытия следующим образом:
- $$\text{средний пиковый коэффициент тормозной силы } (\mu_{\text{peak,ave}}) = \text{пиковый коэффициент тормозной силы (измеренный)} + \text{поправка на температуру}$$

поправка на температуру = $0,0035 \times (t - 20)$,

где t – температура мокрой дорожной поверхности в градусах Цельсия.

3.3 Атмосферные условия

Ветер не должен влиять на процесс увлажнения поверхности (допускается установка ветрозащиты).

Как температура мокрой поверхности, так и температура окружающего воздуха должны составлять 2–20 °С для зимних шин и 5–35 °С для обычных шин.

Температура мокрой поверхности не должна изменяться в ходе испытания более чем на 10 °С.

Температура окружающего воздуха должна оставаться близкой к температуре мокрой поверхности; разница между температурой окружающего воздуха и температурой мокрой поверхности должна составлять менее 10 °С.

4. Методы испытаний для измерения сцепления шины с мокрым дорожным покрытием

Для расчета индекса сцепления с мокрым дорожным покрытием (G) потенциальной шины эффективность торможения потенциальной шины сравнивается с эффективностью торможения эталонной шины транспортного средства, движущегося прямо по мокрой, мощеной поверхности. Она измеряется одним из следующих методов:

- a) тестированием комплекта шин, установленных на легковом автомобиле, оснащенный измерительной аппаратурой;
- b) методом испытания с использованием прицепа, буксируемого транспортным средством, или транспортного средства, оборудованного для испытания шин(ы).

4.1 Метод испытания a) с использованием легкового автомобиля, оснащенного измерительной аппаратурой

4.1.1 Принцип

Этот метод испытания охватывает методику измерения эффективности замедления при торможении шин класса C1 с использованием легкового автомобиля, оснащенного измерительной аппаратурой и оборудованного антиблокировочной системой (АБС), где «легковой автомобиль, оснащенный измерительной аппаратурой» означает легковой автомобиль, оснащенный измерительным оборудованием, перечисленным в разделе 4.1.2.2 ниже, для целей этого метода испытания. Начиная с определенной начальной скорости, производят достаточно резкое нажатие на педаль тормоза, действующего одновременно на четыре колеса, для приведения в действие АБС. Среднее замедление рассчитывается между двумя предварительно определенными скоростями.

- 4.1.2 Оборудование
- 4.1.2.1 Транспортное средство
- На легковом автомобиле допускаются следующие модификации:
- a) модификации, позволяющие увеличить количество размеров шин, которые могут быть установлены на транспортном средстве;
 - b) модификации, позволяющие установить механизм автоматического включения тормозного устройства;
 - c) любая другая модификация тормозной системы запрещается.
- 4.1.2.2 Измерительное оборудование
- Транспортное средство должно быть оборудовано датчиком, предназначенным для измерения скорости на мокрой поверхности и расстояния, пройденного между двумя скоростями.
- Для измерения скорости транспортного средства используют пятое колесо или бесконтактную систему измерения скорости.
- 4.1.3 Доведение испытательного трека до кондиции и условия увлажнения
- Поверхность испытательного трека должно быть полита водой не менее чем за полчаса до начала испытания, с тем чтобы уравнять температуру поверхности и температуру воды. В течение всего испытания следует непрерывно производить внешний полив. Для всей зоны испытания толщина слоя воды, измеряемая в наивысшей точке дорожного покрытия, должна составлять $1,0 \pm 0,5$ мм.
- Испытательный трек должен быть доведен до кондиции путем проведения по меньшей мере десяти испытательных прогонов шин, не использованных в программе испытаний на скорости 90 км/ч.
- 4.1.4 Шины и ободья
- 4.1.4.1 Подготовка и обкатка шин
- Испытательные шины подрезаются, с тем чтобы устранить все выступы на поверхности протектора, образованные в месте расположения вентиляционных отверстий формы, или следы от формы.
- Испытательные шины монтируются на испытательном ободе, указанном одной из признанных организаций по стандартам на шины и ободья, перечисленных в добавлении 4 к приложению 6 к настоящим Правилам.
- 4.1.4.2 Несущая способность шины
- Статическая нагрузка на каждую шину оси должна находиться в пределах 60–90% несущей способности испытательной шины. Нагрузки на шины на одной и той же оси не должны различаться более чем на 10%.

- 4.1.4.3 Давление в шине
На передней и задней осях давление должно составлять 220 кПа (для стандартных и усиленных шин). Давление в шинах следует проверять непосредственно перед испытанием при температуре окружающего воздуха и в случае необходимости скорректировать.
- 4.1.5 Процедура
- 4.1.5.1 Испытательный прогон
К каждому испытательному прогону применяется следующая процедура испытания.
- 4.1.5.1.1 Легковой автомобиль разгоняют по прямой линии до 85 ± 2 км/ч.
- 4.1.5.1.2 Как только легковой автомобиль достигает скорости 85 ± 2 км/ч, тормоза всегда приводятся в действие в одном и том же месте испытательного трека, называемом «начальной точкой торможения», с продольным допуском 5 м и поперечным допуском 0,5 м.
- 4.1.5.1.3 Тормоза приводятся в действие автоматически или физически.
- 4.1.5.1.3.1 Автоматическое включение тормозов производится при помощи системы обнаружения, состоящей из двух частей, одна из которых установлена на испытательном треке, а другая – на борту легкового автомобиля.
- 4.1.5.1.3.2 Физическое включение тормозов зависит от типа передачи. В обоих случаях необходимо нажать на педаль с усилием не менее 600 Н.
В случае механической коробки передач водитель должен выжать сцепление и резко нажать на педаль тормоза, удерживая ее столько времени, сколько необходимо для выполнения измерения.
В случае автоматической коробки передач водитель должен выбрать нейтральную передачу и затем резко нажать на педаль тормоза, удерживая ее столько времени, сколько необходимо для выполнения измерения.
- 4.1.5.1.4 Среднее замедление рассчитывается за время снижения скорости с 80 км/ч до 20 км/ч.
Если любая из перечисленных выше характеристик (включая допустимое отклонение скорости, продольный и поперечный допуск начальной точки торможения и время торможения) не соблюдается во время испытания, то проведенные замеры не учитываются, и выполняется новый испытательный прогон.
- 4.1.5.2 Цикл испытания
Для измерения коэффициента сцепления комплекта потенциальных шин (Т) с мокрым дорожным покрытием проводят ряд испытательных прогонов в соответствии со следующей процедурой, в ходе которой каждый испытательный прогон осуществляется в одном и том же направлении, при этом за один потенциальный цикл испытания можно производить замеры максимум на трех различных комплектах потенциальных шин:

- 4.1.5.2.1 Сначала комплект контрольных шин устанавливают на легковой автомобиль, оснащенный измерительной аппаратурой.
- 4.1.5.2.2 После выполнения не менее трех действительных измерений в соответствии с разделом 4.1.5.1 комплект эталонных шин заменяют комплектом потенциальных шин.
- 4.1.5.2.3 После выполнения шести действительных измерений потенциальных шин можно произвести замеры еще на двух комплектах потенциальных шин.
- 4.1.5.2.4 Цикл испытаний завершают еще тремя действительными измерениями того же комплекта эталонных шин, который испытывался в начале цикла испытаний.

Примеры:

- а) порядок прогонов в случае цикла испытания трех комплектов потенциальных шин (Т1–Т3) и одного комплекта эталонных шин (R) будет следующим:

R-T1-T2-T3-R;

- б) порядок прогонов в случае цикла испытания пяти комплектов потенциальных шин (Т1–Т5) и одного комплекта эталонных шин (R) будет следующим:

R-T1-T2-T3-R-T4-T5-R.

4.1.6 Обработка результатов измерений

4.1.6.1 Расчет среднего замедления (AD)

Среднее замедление (AD) рассчитывают по каждому зачетному испытательному прогону в м/с^2 по следующей формуле:

$$AD = \left| \frac{S_f^2 - S_i^2}{2d} \right|,$$

где:

S_f – конечная скорость в м/с ; $S_f = 20 \text{ км/ч} = 5,556 \text{ м/с}$;

S_i – начальная скорость в м/с ; $S_i = 80 \text{ км/ч} = 22,222 \text{ м/с}$;

d – расстояние, пройденное за время снижения скорости с S_i до S_f , в метрах.

4.1.6.2 Проверка результатов

Коэффициент разброса AD рассчитывают следующим образом:

(Стандартное отклонение/Средн.) $\times 100$.

Для эталонных шин (R): Если коэффициент разброса AD любых двух последовательных групп из трех испытательных прогонов комплекта эталонных шин выше 3%, то все данные не учитываются и испытание повторяют для всех испытательных шин (потенциальных шин и эталонных шин).

Для потенциальных шин (T): Коэффициенты разброса AD рассчитывают для каждого комплекта потенциальных шин. Если коэффициент вариации выше 3%, то все данные не учитываются и испытание повторяют для этого комплекта потенциальных шин.

4.1.6.3 Расчет скорректированного среднего замедления (Ra)

Среднее замедление (AD) комплекта эталонных шин, используемого для расчета его коэффициента тормозной силы, корректируют в соответствии с порядком расположения каждого комплекта потенциальной шины в данном цикле испытания.

Это скорректированное значение AD эталонной шины (Ra) рассчитывают в m/c^2 в соответствии с таблицей 1, где R_1 – среднее значение AD в ходе первого испытания комплекта эталонных шин (R), а R_2 – среднее значение AD в ходе второго испытания того же комплекта эталонных шин (R).

Таблица 1

Количество комплектов потенциальных шин в одном цикле испытаний	Комплект потенциальных шин	Ra
1 (R_1-T1-R_2)	T1	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
2 ($R_1-T1-T2-R_2$)	T1	$Ra = 2/3 R_1 + 1/3 R_2$
	T2	$Ra = 1/3 R_1 + 2/3 R_2$
3 ($R_1-T1-T2-T3-R_2$)	T1	$Ra = 3/4 R_1 + 1/4 R_2$
	T2	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
	T3	$Ra = 1/4 R_1 + 3/4 R_2$

4.1.6.4 Расчет коэффициента тормозной силы (BFC)

Коэффициент тормозной силы (BFC) рассчитывают для торможения колес двух осей в соответствии с таблицей 2, где Ta ($a = 1, 2$ или 3) – среднее значение AD для каждого комплекта потенциальных шин (T), используемого в ходе соответствующего цикла испытания.

Таблица 2

Испытательная шина	Коэффициент тормозной силы
Эталонная шина	$BFC(R) = Ra/g $
Потенциальная шина	$BFC(T) = Ta/g $

g – ускорение свободного падения, $g = 9,81 m/c^2$.

4.1.6.5 Расчет коэффициента сцепления потенциальной шины с мокрым дорожным покрытием

Коэффициент сцепления потенциальной шины с мокрым дорожным покрытием ($G(T)$) рассчитывают по следующей формуле:

$$G(T) = \left[\frac{BFC(T)}{BFC(R)} \times 125 + a \times (t - t_0) + b \times \left(\frac{BFC(R)}{BFC(R_0)} - 1,0 \right) \right] \times 10^{-2},$$

где:

t – измеренная температура мокрой поверхности в градусах Цельсия при испытании потенциальной шины (T),

t_0 – нормальный температурный режим мокрой поверхности, $t_0 = 20$ °C для обычных шин и $t_0 = 10$ °C для зимних шин,

$BFC(R_0)$ – коэффициент тормозной силы эталонной шины в нормальных условиях, $BFC(R_0) = 0,68$,

$a = -0,4232$ и $b = -8,297$ для обычных шин, $a = 0,7721$ и $b = 31,18$ для зимних шин [a выражается как ($1/^\circ\text{C}$)].

4.1.7 Сопоставление характеристик сцепления с мокрым дорожным покрытием потенциальной шины и эталонной шины с использованием контрольной шины

4.1.7.1 Общие положения

В тех случаях, когда размер потенциальной шины значительно отличается от размера эталонной шины, прямое сопоставление на одном и том же легковом автомобиле, оснащенный измерительной аппаратурой, невозможно. При этом методе испытания используют промежуточную шину, далее именуемую контрольной шиной, определенной в пункте 2.5 выше.

4.1.7.2 Принцип подхода

Принцип заключается в использовании комплекта контрольных шин и двух различных легковых автомобилей, оснащенных измерительной аппаратурой, для цикла испытаний комплекта потенциальных шин по сравнению с комплектом эталонных шин.

Один легковой автомобиль, оснащенный измерительной аппаратурой, оснащается комплектом эталонных шин, а затем комплектом контрольных шин, другой – комплектом контрольных шин, а затем комплектом потенциальных шин.

Применяются спецификации, перечисленные в пунктах 4.1.2–4.1.4 выше.

Первый цикл испытаний состоит в сопоставлении комплекта контрольных шин с комплектом эталонных шин.

Второй цикл испытаний состоит в сопоставлении комплекта потенциальных шин с комплектом контрольных шин. Его проводят на том же испытательном треке и в тот же день, что и первый цикл

испытаний. Температура мокрой поверхности должна быть в пределах ± 5 °C от температуры первого цикла испытаний. Для первого и второго циклов испытаний используют один и тот же комплект контрольных шин.

Коэффициент сцепления с мокрым дорожным покрытием потенциальной шины ($G(T)$) рассчитывают по следующей формуле:

$$G(T) = G_1 \times G_2,$$

где:

G_1 – относительный коэффициент сцепления с мокрым дорожным покрытием контрольной шины (C) по сравнению с эталонной шиной (R), рассчитываемый по следующей формуле:

$$G_1 = \left[\frac{BFC(C)}{BFC(R)} \times 125 + a \times (t - t_0) + b \times \left(\frac{BFC(R)}{BFC(R_0)} - 1,0 \right) \right] \times 10^{-2}$$

G_2 – относительный коэффициент сцепления с мокрым дорожным покрытием потенциальной шины (T) по сравнению с контрольной шиной (C), рассчитываемый по следующей формуле:

$$G_2 = \frac{BFC(T)}{BFC(C)}$$

4.1.7.3 Хранение и сохранность

Все шины комплекта контрольных шин необходимо хранить в одних и тех же условиях. Сразу же после испытания комплекта контрольных шин на предмет сравнения с эталонной шиной его помещают в специфические условия хранения, определенные в стандарте ASTM E 1136-93 (подтвержденном в 2003 году).

4.1.7.4 Замена эталонных шин и контрольных шин

Если в результате испытаний происходит ненормальный износ или повреждение или если износ влияет на результаты испытаний, использование данной шины прекращают.

4.2 Метод испытания b) с использованием прицепа, буксируемого транспортным средством, или транспортного средства, оборудованного для испытания шин

4.2.1 Принцип

Измерения проводят на испытательных шинах, установленных на прицепе, буксируемом транспортным средством (далее именуемым буксирующим транспортным средством), или на транспортном средстве, оборудованном для испытания шин. На педаль тормоза в испытательном положении резко нажимают до тех пор, пока не будет создан тормозной момент, достаточный для получения максимального тормозного усилия, до полного затормаживания колес на испытательной скорости 65 км/ч.

4.2.2 Оборудование

4.2.2.1 Буксирующее транспортное средство с прицепом или транспортное средство, оборудованное для испытания шин

Буксирующее транспортное средство или транспортное средство, оборудованное для испытания шин, должны быть способны поддерживать заданную скорость на уровне 65 ± 2 км/ч даже при максимальном усилии торможения.

На прицепе или транспортном средстве, оборудованном для испытания шин, должно быть предусмотрено место, в котором шина может быть установлена для целей измерения и которое далее именуется «испытательное положение», и следующие вспомогательные приспособления:

- a) оборудование для приведения в действие тормозов в испытательном положении;
- b) водяной бак для хранения достаточного количества воды для питания системы смачивания поверхности дороги, если только не используется внешний полив;
- c) регистрирующая аппаратура для записи сигналов, поступающих от датчиков, установленных в испытательном положении, и для контролирования расхода воды, если используется самостоятельный полив.

Максимальный разброс значений угла схождения/развала колес для испытательного положения должен находиться в пределах $\pm 0,5^\circ$ от максимальной вертикальной нагрузки. Рычаги подвески и втулки должны быть достаточно жесткими, чтобы свести к минимуму люфт и обеспечить соответствие под действием максимальных тормозных сил. Система подвески должна обеспечить достаточную грузоподъемность и иметь такую конструкцию, которая позволяет нейтрализовать резонанс подвески.

Место установки испытательного колеса должно быть оборудовано обычной или специальной системой автомобильного тормоза, которая способна создавать тормозной момент, достаточный для получения максимального значения осевой силы колеса при испытании на торможение в указанных условиях.

Система торможения должна быть в состоянии контролировать интервал времени между начальным нажатием на педаль тормоза и максимальной осевой силой, как указано в пункте 4.2.7.1 ниже.

Конструкция прицепа или транспортного средства, оборудованного для испытания шин, должна быть рассчитана на различные размеры испытательных потенциальных шин.

На прицепе или транспортном средстве, оборудованном для испытания шин, должна быть предусмотрена возможность регулировки вертикальной нагрузки, как указано в пункте 4.2.5.2 ниже.

4.2.2.2 Измерительное оборудование

Место установки испытательного колеса на прицепе или транспортном средстве, оборудованном для испытания шин, должно быть оснащено системой для измерения вращательной скорости колеса и датчиками для измерения тормозного усилия и вертикальной нагрузки на испытательном колесе.

Общие требования, предъявляемые к измерительной системе: измерительная система должна соответствовать следующим общим требованиям при температуре окружающей среды в диапазоне 0–45 °С:

- a) общая точность системы, сила: $\pm 1,5\%$ полной шкалы вертикальной нагрузки или тормозной силы;
- b) общая точность системы, скорость: $\pm 1,5\%$ скорости или $\pm 1,0$ км/ч в зависимости от того, что больше.

Скорость транспортного средства: Для измерения скорости транспортного средства используют пятое колесо или бесконтактную точную систему измерения скорости.

Тормозные силы: Датчики измерения тормозного усилия должны измерять осевую силу, возникающую в точке взаимодействия шины с дорожным покрытием в результате торможения в диапазоне от 0 до менее 125% приложенной вертикальной нагрузки. Конструкция и местоположение датчика должны сводить к минимуму эффект инерции и механический резонанс, вызванный вибрацией.

Вертикальная нагрузка: Датчик измерения вертикальной нагрузки измеряет вертикальную нагрузку в испытательном положении во время торможения. Датчик имеет те же характеристики, которые описаны выше.

Система преобразования и записи сигналов: Вся аппаратура преобразования и записи сигналов должна обеспечивать линейный выход с необходимым усилением и необходимой разрешающей способностью снятия данных для удовлетворения требований, указанных выше. Кроме того, применяются следующие требования:

- a) минимальная амплитудно-частотная характеристика должна быть плоской в диапазоне 0–50 Гц (100 Гц) с учетом допуска $\pm 1\%$ полной шкалы;
- b) отношение сигнал/шум должно быть не менее 20/1;
- c) усиление должно быть достаточным для отображения данных в пределах всей шкалы, если уровень входного сигнала соответствует предельному значению шкалы;
- d) входное сопротивление должно быть по крайней мере в десять раз больше, чем выходное сопротивление источника сигнала;
- e) оборудование должно быть нечувствительным к вибрациям, ускорению и изменению температуры окружающей среды.

4.2.3 Доведение испытательного трека до кондиции

Испытательный трек должен быть доведен до кондиции путем проведения по меньшей мере десяти испытательных прогонов шин, не используемых в программе испытаний, на скорости 65 ± 2 км/ч.

4.2.4 Условия увлажнения

Буксирующее транспортное средство и прицеп или транспортное средство, оборудованное для испытания шин, могут быть дополнительно оснащены системой увлажнения дорожного покрытия, за вычетом резервуара, который в случае прицепа устанавливается на буксирующем транспортном средстве. Вода, распыливаемая на дорожное покрытие перед испытательными шинами, подается через распылитель, сконструированный таким образом, чтобы слой воды, на который наезжает испытательная шина, имел на испытательной скорости постоянное сечение с минимальным разбрызгиванием и избыточным распылением.

Конфигурация и положение распылителя должны обеспечивать, чтобы струи воды направлялись на испытательную шину и были обращены к дорожному покрытию под углом $20-30^\circ$.

Вода должна попадать на дорожное покрытие на расстоянии $250-450$ мм впереди центра соприкосновения шины. Распылитель должен располагаться на расстоянии 25 мм от дорожного покрытия или на минимальной высоте, требуемой для преодоления препятствий, на которые может натолкнуться испытательное устройство, но ни в коем случае не выше 100 мм над дорожным покрытием.

Слой воды должен быть не менее чем на 25 мм шире беговой дорожки испытательной шины и наноситься таким образом, чтобы шина находилась в центре между краями. Скорость подачи воды должна обеспечивать толщину слоя $1,0 \pm 0,5$ мм и должна быть постоянной в течение всего испытания в пределах $\pm 10\%$. Объем воды на единицу увлажненной ширины должна быть прямо пропорциональна скорости испытания. Количество воды, подаваемой на скорости 65 км/ч, должно составлять 18 л/с на метр ширины увлажненной поверхности в случае толщины слоя воды $1,0$ мм.

4.2.5 Шины и ободья

4.2.5.1 Подготовка и обкатка шин

Испытательные шины подрезают, с тем чтобы устранить все выступы на поверхности протектора, образованные в месте расположения вентиляционных отверстий формы, или следы от формы.

Испытательные шины монтируют на испытательном ободе, указанном изготовителем шин.

Надлежащая посадка седла обода достигается путем использования подходящего смазочного материала. Следует избегать чрезмерного использования смазки, с тем чтобы предотвратить проскальзывание шины на ободе колеса.

Комплекты испытательных шин/ободьев в сборе должны храниться в одном и том же месте в течение не менее двух часов, с тем чтобы они имели одинаковую наружную температуру до начала испытания. Они должны быть защищены от солнца во избежание чрезмерного нагрева под воздействием солнечного излучения.

Для обкатки шин выполняют два тормозных прогона при нагрузке, давлении и скорости, указанных в пунктах 4.2.5.2, 4.2.5.3 и 4.2.7.1 соответственно.

4.2.5.2 Несущая способность шины

Испытательная нагрузка на испытательную шину составляет $75 \pm 5\%$ несущей способности шины.

4.2.5.3 Давление в шине

Давление в холодной испытательной шине в случае обычных шин должно составлять 180 кПа. В случае усиленных шин давление в холодной шине должно составлять 220 кПа.

Давление в шинах следует проверять непосредственно перед испытанием при температуре окружающего воздуха и в случае необходимости скорректировать.

4.2.6 Подготовка буксирующего транспортного средства и прицепа или транспортного средства, оборудованного для испытания шин

4.2.6.1 Прицеп

В случае одноосных прицепов высота сцепного прибора и поперечное положение корректируют после приложения к испытательной шине указанной испытательной нагрузки во избежание любого отклонения в результатах измерения. Продольное расстояние от осевой линии точки сочленения сцепного устройства до поперечной осевой линии оси прицепа должно превышать по крайней мере в десять раз «высоту сцепного прибора» или «высоту сцепки».

4.2.6.2 Приборы и оборудование

Установить пятое колесо, если таковое используется, в соответствии с техническими требованиями изготовителя и расположить его как можно ближе к месту расположения буксируемого прицепа или транспортного средства, оборудованного для испытания шин, в середине трека.

4.2.7 Процедура

4.2.7.1 Испытательный прогон

К каждому прогону применяется следующая процедура испытания:

4.2.7.1.1 Буксирующее транспортное средство или транспортное средство, оборудованное для испытания шин, прогоняют по испытательному треку по прямой линии с заданной испытательной скоростью 65 ± 2 км/ч.

4.2.7.1.2 Включают систему регистрации данных.

4.2.7.1.3 Вода подается на дорожное покрытие перед испытательной шиной приблизительно за 0,5 с до торможения (в случае внутренней системы полива).

4.2.7.1.4 Тормоза прицепа приводят в действие в пределах 2 м от точки измерения фрикционных свойств мокрой поверхности и глубины песка в соответствии с пунктами 3.1.4 и 3.1.5 выше. Скорость начала торможения должна быть такой, чтобы временной интервал между начальным приложением силы и максимальной осевой силой находился в диапазоне 0,2–0,5 с.

4.2.7.1.5 Выключают систему записи.

4.2.7.2 Цикл испытаний

Для измерения коэффициента сцепления с мокрым дорожным покрытием потенциальной шины (Т) проводят ряд испытательных прогонов в соответствии с нижеследующей процедурой, при которой каждый испытательный прогон должен проводиться с одного и того же места на треке и в одном и том же направлении. В ходе одного цикла испытаний могут быть произведены замеры максимум на трех потенциальных шинах, при условии что испытания проводят в течение одного дня.

4.2.7.2.1 Сначала испытывают эталонную шину.

4.2.7.2.2 После выполнения не менее шести действительных измерений в соответствии с пунктом 4.2.7.1 выше эталонную шину заменяют потенциальной шиной.

4.2.7.2.3 После выполнения шести действительных измерений потенциальной шины могут быть произведены замеры еще на двух потенциальных шинах.

4.2.7.2.4 Цикл испытаний завершают еще шестью действительными измерениями той же эталонной шины, которая испытывалась в начале цикла испытаний.

Примеры:

a) порядок прогонов для цикла испытаний трех потенциальных шин (Т1–Т3) и одной эталонной шины (R):

R-T1-T2-T3-R;

b) порядок прогонов для цикла испытаний пяти потенциальных шин (Т1–Т5) и одной эталонной шины (R):

R-T1-T2-T3-R-T4-T5-R.

4.2.8 Обработка результатов измерений

4.2.8.1 Расчет пикового коэффициента тормозной силы

Пиковый коэффициент тормозной силы шины (μ_{peak}) представляет собой наибольшее значение $\mu(t)$ до полного затормаживания колеса, рассчитываемое по нижеследующей формуле для каждого испытательного прогона. Аналоговые сигналы следует отфильтровать для удаления шума. Цифровые сигналы следует отфильтровать с помощью метода скользящего среднего:

$$\mu(t) = \frac{f_h(t)}{f_v(t)}$$

где:

$\mu(t)$ – коэффициент динамической тормозной силы шины в режиме реального времени;

$fh(t)$ – динамическая тормозная сила в режиме реального времени, в Н;

$fv(t)$ – динамическая вертикальная нагрузка в режиме реального времени, в Н.

4.2.8.2 Проверка результатов

Коэффициент разброса μ_{peak} рассчитывают следующим образом:

(Стандартное отклонение/Средн.) $\times 100$.

Для эталонной шины (R): Если коэффициент разброса пикового коэффициента тормозной силы (μ_{peak}) эталонной шины более 5%, то все данные не учитываются и испытание повторяют для всех испытательных шин (потенциальных(ой) шин(ы) и эталонной шины).

Для потенциальных(ой) шин(ы) (T): Коэффициент разброса пикового коэффициента тормозной силы (μ_{peak}) рассчитывают для каждой потенциальной шины. Если коэффициент разброса более 5%, то данные не учитываются и испытание этой потенциальной шины повторяют.

4.2.8.3 Расчет скорректированного среднего пикового коэффициента тормозной силы

Средний пиковый коэффициент тормозной силы эталонной шины, используемой для расчета ее коэффициента тормозной силы, корректируют в соответствии с порядком расположения каждой потенциальной шины в данном цикле испытания.

Это скорректированное значение среднего пикового коэффициента тормозной силы эталонной шины (Ra) рассчитывают в соответствии с таблицей 3, где R_1 – средний пиковый коэффициент торможения шины в ходе первого испытания эталонной шины (R), а R_2 – средний пиковый коэффициент торможения шины в ходе второго испытания той же эталонной шины (R).

Таблица 3

Количество потенциальных шин в одном цикле испытаний	Потенциальная шина	Ra
1 (R_1 -T1- R_2)	T1	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
2 (R_1 -T1-T2- R_2)	T1	$Ra = 2/3 R_1 + 1/3 R_2$
	T2	$Ra = 1/3 R_1 + 2/3 R_2$
3 (R_1 -T1-T2-T3- R_2)	T1	$Ra = 3/4 R_1 + 1/4 R_2$
	T2	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
	T3	$Ra = 1/4 R_1 + 3/4 R_2$

4.2.8.4 Расчет среднего пикового коэффициента тормозной силы ($\mu_{peak,ave}$)

Среднее значение пиковых коэффициентов тормозной силы ($\mu_{peak,ave}$) рассчитывают в соответствии с таблицей 4, где Та (а = 1, 2 или 3) – среднее значение пиковых коэффициентов тормозной силы, измеренных для одной потенциальной шины в ходе одного цикла испытаний.

Таблица 4

Испытательная шина	$\mu_{peak,ave}$
Эталонная шина	$\mu_{peak,ave}(R) = Ra$ в соответствии с таблицей 3
Потенциальная шина	$\mu_{peak,ave}(T) = Ta$

4.2.8.5 Расчет коэффициента сцепления с мокрым дорожным покрытием потенциальной шины

Коэффициент сцепления с мокрым дорожным покрытием потенциальной шины ($G(T)$) рассчитывают по следующей формуле:

$$G(T) = \left[\frac{\mu_{peak,ave}(T)}{\mu_{peak,ave}(R)} \times 125 + a \times (t - t_0) + b \times \left(\frac{\mu_{peak,ave}(R)}{\mu_{peak,ave}(R_0)} - 1,0 \right) \right] \times 10^{-2},$$

где:

t – измеренная температура мокрой поверхности в градусах Цельсия в ходе испытания потенциальной шины (T),

t_0 – нормальный температурный режим мокрой поверхности,

$t_0 = 20$ °С для обычных шин и $t_0 = 10$ °С для зимних шин,

$\mu_{peak,ave}(R_0) = 0,85$ – пиковый коэффициент тормозной силы эталонной шины в эталонных условиях,

$a = -0,4232$ и $b = -8,297$ для обычных шин, $a = 0,7721$ и $b = 31,18$ для зимних шин [a выражается как (1/°С)].

В) – Шины категорий C2 и C3

1. Общие условия испытания

1.1 Характеристики испытательного трека

Поверхность должна быть плотной асфальтовой с равномерным уклоном не более 2% и не должна отклоняться более чем на 6 мм при испытании с использованием трехметровой линейки.

Испытательная поверхность должна иметь однородное с точки зрения срока эксплуатации, состава и степени износа покрытие. На испытательной поверхности не должно быть рыхлых материалов или инородных отложений.

Максимальные размеры осколков должны составлять от 8 до 13 мм.

Глубина песка, измеренная в соответствии с требованиями стандартов EN13036-1:2001 и ASTM E 965-96 (вновь утвержденного в 2006 году), должна составлять $0,7 \pm 0,3$ мм.

Величина поверхностного трения на мокрой площадке определяется при помощи одного или другого из указанных ниже методов по усмотрению Договаривающейся стороны.

1.1.1 Метод, предполагающий использование стандартной эталонной испытательной шины (СЭИШ)

Средний пиковый коэффициент тормозной силы (μ пиковое среднее) эталонной шины, соответствующей стандарту ASTM E1136-93 (вновь утвержденному в 2003 году) (метод испытания с использованием прицепа или транспортного средства, оборудованного для испытания шин, как указано в пункте 2.1) должен составлять $0,7 \pm 0,1$ (при 65 км/ч и 180 кПа). Измеренные значения корректируются с учетом температурного воздействия следующим образом:

$$pbfc = pbfc \text{ (измеренное значение)} + 0,0035 \cdot (t - 20),$$

где t – температура мокрой поверхности трека в градусах Цельсия.

Испытание проводят с использованием тех полос движения и той длины испытательного трека, которые предусмотрены для использования в ходе испытания на сцепление с мокрым дорожным покрытием.

В случае применения метода с использованием прицепа испытание проводится таким образом, чтобы торможение начиналось на расстоянии 10 м от места замера характеристик поверхности.

1.1.2 Метод с использованием британского маятникового числа (BPN)

Усредненное британское маятниковое число (BPN), измеряемое при проведении испытания с помощью британского маятникового прибора в соответствии со стандартом ASTM E 303-93 (вновь утвержденным в 2008 году) с использованием колодки, указанной в стандарте ASTM E 501-08, должно составлять (50 ± 10) BPN после температурной коррекции.

BPN должно быть скорректировано на температуру мокрой поверхности дороги. Если изготовителем маятника не указаны рекомендации о температурной коррекции, то может использоваться следующая формула:

$$BPN = BPN \text{ (измеренное значение)} - (0,0018 \cdot t^2) + 0,34 \cdot t - 6,1,$$

где: t – температура мокрой поверхности трека в градусах Цельсия.

Влияние износа накладки ползуна: накладку следует удалить для максимального износа, когда износ лезвия ползуна достигает 3,2 мм на плоскости ползуна или 1,6 мм вертикально к нему.

Проверяется однородность поверхности трека BPN для измерения сцепления с мокрой дорогой стандартного транспортного средства.

На полосах движения трека, предназначенных для использования в ходе испытания на сцепление с мокрым дорожным покрытием, BPN измеряют с интервалами 10 м по длине полос движения. BPN измеряют пять раз в каждой точке, причем коэффициент разброса средних значений BPN не должен превышать 10%.

1.1.3 На основе данных, содержащихся в протоколах испытаний, орган по официальному утверждению типа должен убедиться в том, что характеристики испытательного трека соответствуют предписаниям.

1.2 Поверхность может увлажняться по бокам испытательного трека при помощи системы увлажнения, встроенной в испытательное транспортное средство или прицеп.

При использовании системы увлажнения по бокам поверхность испытательного трека увлажняется по меньшей мере в течение получаса до начала испытаний, с тем чтобы ее температура сравнялась с температурой воды. Увлажнение по бокам испытательного трека рекомендуется осуществлять непрерывно в течение всего испытания.

Толщина слоя воды должна составлять 0,5–2,0 мм.

1.3 Ветер не должен влиять на процесс увлажнения поверхности (допускается установка ветрозащиты).

Температура окружающей среды и увлажненной поверхности должна составлять 5–35 °C и не должна изменяться в ходе испытания более чем на 10 °C.

1.4 Для того чтобы охватить все размеры шин, предназначенных для грузовых транспортных средств, для измерения относительного коэффициента сцепления с мокрым дорожным покрытием используют стандартные эталонные испытательные шины (СЭИШ) трех размеров:

- a) SRTT 315/70R22.5 LI=154/150, ASTM F2870,
- b) SRTT 245/70R19.5 LI=136/134, ASTM F2871,
- c) SRTT 225/75 R 16 C LI=116/114, ASTM F2872.

Указанные выше три размера стандартных эталонных испытательных шин используют для измерения относительного коэффициента сцепления с мокрым дорожным покрытием согласно приведенной ниже таблице:

<i>Для шин класса C3:</i>	
Узкая серия $S_{\text{Nominal}} < 285 \text{ мм}$	Широкая серия $S_{\text{Nominal}} \geq 285 \text{ мм}$
SRTT 245/70R19.5 LI=136/134	SRTT 315/70R22.5 LI=154/150
<i>Для шин класса C2:</i>	
SRTT 225/75 R 16 C LI=116/114	
S_{Nominal} = номинальная ширина профиля шины	

2. Процедура испытания
- Сравнительный показатель сцепления шины с мокрым дорожным покрытием определяют с использованием:
- a) прицепа или транспортного средства, оборудованного соответствующим образом для оценки шины специального назначения; либо
 - b) транспортного средства серийного производства (категория M₂, M₃, N₁, N₂ или N₃) в соответствии с определением, содержащимся в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3) (документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4, пункт 2).
- 2.1 Процедура испытания прицепа или транспортного средства, оборудованного соответствующим образом для оценки шины специального назначения
- 2.1.1 Измерения проводятся на шине(ах), установленной(ых) на прицепе, буксируемом транспортным средством, или на транспортном средстве, оборудованном для испытания шин.
- На педаль тормоза, который находится в испытательном отделении, резко нажимают до тех пор, пока не будет создан тормозной момент, достаточный для получения максимального тормозного усилия, до полного затормаживания колес на испытательной скорости 50 км/ч. Прицеп вместе с буксирующим его транспортным средством либо транспортное средство, оборудованное соответствующим образом для оценки шины, должны отвечать нижеследующим требованиям:
- 2.1.1.1 Они должны быть в состоянии превышать верхний предел испытательной скорости, составляющий 50 км/ч, и сохранять требуемую испытательную скорость (50 ± 2) км/ч даже при максимальном уровне воздействия тормозных сил.
 - 2.1.1.2 Они должны быть оснащены осью, обеспечивающей одно испытательное положение при наличии гидравлического тормоза и системы включения, которой можно управлять на испытательном положении с буксирующего транспортного средства, если это применимо. Система торможения должна быть в состоянии обеспечивать достаточный тормозной момент для достижения пикового коэффициента тормозной силы в диапазоне размеров шины и нагрузок на шину, подвергаемую испытанию.
 - 2.1.1.3 Они должны быть способны сохранять в течение всего испытания параллельность и перпендикулярность в продольной плоскости, а также развал испытательного комплекта колеса с шиной в пределах ± 0,5° по отношению к статическим значениям, полученным в условиях испытательной нагрузки на шину.
 - 2.1.1.4 В случае использования системы увлажнения трека:
Система должна быть в состоянии подавать воду таким образом, чтобы шина и поверхность испытательного трека перед шиной увлажнялись до начала торможения и в течение всего испытания.

Аппарат может быть дополнительно оснащен системой увлажнения дорожного покрытия, за вычетом резервуара, который в случае прицепа устанавливается на буксирующем транспортном средстве. Вода, распыливаемая на дорожное покрытие перед испытательными шинами, подается через распылитель, сконструированный таким образом, чтобы слой воды, на который наезжает испытательная шина, имел на испытательной скорости постоянное сечение с минимальным разбрызгиванием и избыточным распылением.

Конфигурация и положение распылителя должны обеспечивать направление струй воды на испытательную шину под углом 15–30° к дорожному покрытию. Вода должна попадать на дорожное покрытие на расстоянии 0,25–0,5 м перед центром соприкосновения с шиной. Распылитель должен располагаться на высоте 100 мм над дорожным покрытием или на минимальной высоте, требуемой для преодоления препятствий, на которые может натолкнуться испытательное устройство, но ни в коем случае не выше 200 мм над дорожным покрытием. Слой воды должен быть не менее чем на 25 мм шире беговой дорожки испытательной шины и должен наноситься таким образом, чтобы шина находилась в центре между краями. Объем воды на единицу увлажненной ширины должен быть прямо пропорционален скорости испытания. Количество воды, подаваемой на скорости 50 км/ч, должно составлять 14 л/с на метр ширины увлажненной поверхности. Номинальные значения количества подаваемой воды должны выдерживаться в пределах $\pm 10\%$.

2.1.2 Процедура испытания

2.1.2.1 Испытательные шины монтируются на ободья, указанные одной из признанных организаций по стандартам на шины и ободья, перечисленных в добавлении 4 к приложению 6 к настоящим Правилам. Надлежащая посадка шин на седло обода обеспечивается путем использования подходящего смазочного материала. Следует избегать чрезмерного использования смазки, с тем чтобы шины не проскальзывали на ободе колеса.

Соответствующий уровень давления в испытательных шинах контролируется при температуре окружающего воздуха (в неразогретой шине) непосредственно перед проведением испытания. Для целей этого стандарта давление в неразогретой испытательной шине P_t рассчитывается следующим образом:

$$P_t = P_r \times \left(\frac{Q_t}{Q_r} \right)^{1,25}$$

где:

P_r – давление, обозначенное на боковине шины. Если P_r на боковине не обозначено, см. конкретное значение давления в применимых руководствах по стандартам на шины в соответствии с максимальной несущей способностью для разового применения,

Q_t – статическая испытательная нагрузка на шину,

- Q_t – максимальная масса, предусмотренная для индекса несущей способности шины.
- 2.1.2.2 Для обкатки шин выполняется два тормозных прогона. Шина выдерживается в течение минимум двух часов поблизости от испытательного трека таким образом, чтобы ее температура стабилизировалась на уровне внешней температуры в зоне испытательного трека. В процессе выдерживания шин(ы) в таких условиях они (она) не должны (не должна) подвергаться прямому воздействию солнечных лучей.
- 2.1.2.3 Характеристики нагрузки при проведении испытания должны составлять $75 \pm 5\%$ от значения, соответствующего индексу несущей способности.
- 2.1.2.4 Незадолго до начала испытаний трек приводят в рабочее состояние посредством проведения не менее 10 испытаний на торможение на скорости 50 км/ч в той его части, которая должна использоваться в рамках программы испытания эксплуатационных характеристик, однако при этом используется шина, которая не задействуется в этой программе.
- 2.1.2.5 Непосредственно перед испытанием давление воздуха в шине проверяют и при необходимости корректируют с учетом значений, приведенных в пункте 2.1.2.1.
- 2.1.2.6 Испытания проводят на скорости 50 ± 2 км/ч, которая поддерживается в этих пределах в течение всего испытательного пробега.
- 2.1.2.7 Направление движения должно быть одинаковым в каждой серии испытаний, а в случае каждой испытательной шины оно должно быть таким же, как и для СЭИШ, с которой сопоставляются эксплуатационные характеристики.
- 2.1.2.8 Вода подается на дорожное покрытие перед испытательной шиной приблизительно за 0,5 с до торможения (в случае внутренней системы полива). Торможение испытательного колеса в сборе производят таким образом, чтобы пиковый коэффициент тормозной силы достигался при нажатии на педаль тормоза в течение 0,2–1,0 с.
- 2.1.2.9 В случае новых шин первые два тормозных прогона при обкатке шины не учитываются.
- 2.1.2.10 Для оценки эксплуатационных характеристик любой из шин по сравнению с СЭИШ испытание на торможение должно проводиться в том же месте испытательной площадки.
- 2.1.2.11 Испытание проводят в следующей последовательности:
R1 - T - R2,
где:
R1 – первоначальное испытание СЭИШ,
R2 – повторное испытание СЭИШ и
T – испытание потенциальной шины, подлежащей оценке.

До повторения испытания СЭИШ могут испытываться не более трех потенциальных шин, например:

R1 - T1 - T2 - T3 - R2.

2.1.2.12 Пиковый коэффициент тормозной силы μ_{peak} для каждого испытания рассчитывают с помощью следующей формулы:

$$\mu(t) = \left| \frac{f_h(t)}{f_v(t)} \right| \quad (1),$$

где:

$\mu(t)$ – коэффициент динамической тормозной силы шины в режиме реального времени,

$f_h(t)$ – динамическая тормозная сила в режиме реального времени в Н,

$f_v(t)$ – динамическая вертикальная нагрузка в режиме реального времени в Н.

При помощи формулы (1) для коэффициента динамической тормозной силы шины рассчитывают пиковый коэффициент тормозной силы шины μ_{peak} путем определения наибольшего значения $\mu(t)$ до полного затормаживания колеса. Аналоговые сигналы следует отфильтровать для удаления шума. Цифровые сигналы могут быть отфильтрованы с помощью метода скользящего среднего.

Средние значения пикового коэффициента тормозной силы ($\mu_{\text{peak, ave}}$) рассчитывают как среднее значение четырех или более действительных повторных прогонов по каждой серии испытаний и по эталонным шинам в каждом из условий испытания, если испытания проводятся в один и тот же день.

2.1.2.13 Проверка результатов:

Для эталонной шины:

Если коэффициент разброса пикового коэффициента тормозной силы эталонной шины, рассчитанный по формуле «стандартное отклонение/среднее $\times 100$ », выше 5%, то все данные не учитываются и испытание для этой эталонной шины повторяют.

Для потенциальных шин:

Коэффициенты разброса (стандартное отклонение/среднее $\times 100$) рассчитываются для всех потенциальных шин. Если один из коэффициентов разброса выше 5%, то данные для этой потенциальной шины не учитываются и испытание повторяют.

Если R_1 представляет собой среднее значение пикового коэффициента тормозной силы при первом испытании эталонной шины, а R_2 – среднее значение пикового коэффициента тормозной силы при втором испытании эталонной шины, то выполняются следующие действия в соответствии с приведенной ниже таблицей:

<i>Если число комплектов потенциальных шин между двумя последовательными прогонами эталонной шины составляет:</i>	<i>и если комплектом испытательных потенциальных шин является:</i>	<i>то «Ra» рассчитывается по следующей формуле:</i>
1 $R_1 - T1 - R_2$	T1	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
2 $R_1 - T1 - T2 - R_2$	T1	$Ra = 2/3 R_1 + 1/3 R_2$
	T2	$Ra = 1/3 R_1 + 2/3 R_2$
3 $R_1 - T1 - T2 - T3 - R_2$	T1	$Ra = 3/4 R_1 + 1/4 R_2$
	T2	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
	T3	$Ra = 1/4 R_1 + 3/4 R_2$

2.1.2.14 Коэффициент сцепления с мокрым дорожным покрытием (G) рассчитывают следующим образом:

Коэффициент сцепления с мокрым дорожным покрытием (G) = $\mu_{\text{peak, ave}}(T) / \mu_{\text{peak, ave}}(R)$.

Он представляет собой относительный коэффициент сцепления с мокрым дорожным покрытием, характеризующий эффективность торможения потенциальной шины (T) по сравнению с эталонной шиной (R).

2.2 Процедура, предусматривающая использование стандартного транспортного средства

2.2.1 Используют двухосное транспортное средство, оснащенное антиблокировочной тормозной системой (например, транспортное средство категории M₂, M₃, N₁, N₂ или N₃) серийного производства. Система АБС должна по-прежнему отвечать надлежащим требованиям о применении сцепления, определенным в Правилах, и должна быть сопоставима и неизменна в процессе всех испытаний с различными шинами, устанавливаемыми на колесах.

2.2.1.1 Измерительное оборудование

Транспортное средство должно быть оборудовано датчиком, предназначенным для измерения скорости на мокрой поверхности и расстояния, пройденного между двумя скоростями.

Для измерения скорости транспортного средства используют пятое колесо или бесконтактную систему измерения скорости.

Должны соблюдаться следующие допуски:

- а) для измерений скорости: $\pm 1\%$ скорости или $\pm 0,5$ км/ч в зависимости от того, что больше;
- б) для измерений расстояния: $\pm 1 \times 10^{-1}$ м.

В кабине транспортного средства может использоваться устройство отображения измеренной скорости или разницы между измеренной скоростью и расчетной скоростью испытания, с тем чтобы водитель мог корректировать скорость транспортного средства.

Для хранения результатов измерений может также использоваться система сбора данных.

2.2.2 Процедура испытания

С определенной начальной скорости производится достаточно резкое нажатие на педаль тормоза, действующего одновременно на две оси, для приведения в действие системы АБС.

2.2.2.1 Среднее замедление (AD) рассчитывается между двумя определенными скоростями при начальной скорости 60 км/ч и конечной скорости 20 км/ч.

2.2.2.2 Оснащение транспортного средства

Задняя ось может быть оснащена двумя или четырьмя шинами.

В случае испытания на эталонных шинах обе оси оснащаются эталонными шинами (всего 4 или 6 эталонных шин, в зависимости от варианта, упомянутого выше).

В случае проведения испытания на потенциальной шине возможны 3 конфигурации монтажа:

- a) Конфигурация «Конф. 1»: потенциальные шины на передней и задней осях; речь идет о стандартной конфигурации, которую следует использовать каждый раз, когда это возможно.
- b) Конфигурация «Конф. 2»: потенциальная шина на передней оси и эталонная шина или контрольная шина на задней оси; это допускается в тех случаях, когда монтаж потенциальной шины на задней оси невозможен.
- c) Конфигурация «Конф. 3»: потенциальные шины на задней оси и эталонная шина или контрольная шина на передней оси; это допускается в тех случаях, когда монтаж потенциальной шины на передней оси невозможен.

2.2.2.3 Давление в шине

- a) При вертикальной нагрузке не ниже 75% от несущей способности шины испытательное давление в шине « P_t » рассчитывают следующим образом:

$$P_t = P_r \cdot (Q_t/Q_r)^{1,25},$$

где:

P_r – давление шины, обозначенное на боковине. Если P_r на боковине не обозначено, см. конкретное значение давления в применимых руководствах по стандартам на шины в соответствии с максимальной несущей способностью для разового применения,

Q_t – статическая испытательная нагрузка на шину,

Q_r – максимальная масса, предусмотренная для индекса несущей способности шины.

- b) При вертикальной нагрузке ниже 75% от несущей способности шины испытательное давление « P_t » рассчитывают следующим образом:

$$P_t = P_r \cdot (0,75)^{1,25} = (0,7) \cdot P_r,$$

где:

P_r – давление шины, обозначенное на боковине.

Если P_r на боковине не обозначено, см. конкретное значение давления в применимых руководствах по стандартам на шины в соответствии с максимальной несущей способностью для разового применения.

Уровень давления в шине контролируют при температуре окружающего воздуха непосредственно перед проведением испытания.

2.2.2.4 Нагрузка на шину

Статическая нагрузка на каждую ось должна оставаться неизменной в процессе осуществления всей процедуры проведения испытания. Статическая нагрузка на каждую шину оси должна находиться в пределах 60–100% от несущей способности потенциальной шины. Это значение не должно превышать 100% несущей способности эталонной шины.

Нагрузки на шины на одной и той же оси не должны различаться более чем на 10%.

Монтаж в соответствии с конфигурациями Конф. 2 и Конф. 3 должен отвечать следующим дополнительным требованиям:

Конф. 2: нагрузка на переднюю ось > нагрузки на заднюю ось.

Задняя ось может быть оснащена двумя или четырьмя шинами.

Конф. 3: нагрузка на заднюю ось > нагрузки на переднюю ось $\times 1,8$.

2.2.2.5 Подготовка и обкатка шин

2.2.2.5.1 Испытательную шину монтируют на испытательном ободе, указанном изготовителем шины.

Надлежащая посадка шины на седло обода обеспечивается путем использования подходящего смазочного материала. Следует избегать чрезмерного использования смазки для недопущения проскальзывания шины на ободе колеса.

2.2.2.5.2 Смонтированные на ободе испытательные шины размещают на период не менее двух часов таким образом, чтобы все они имели одинаковую наружную температуру до начала испытания и были защищены от солнца, с тем чтобы избежать чрезмерного нагрева под воздействием солнечного излучения. Для обкатки шин выполняют два тормозных прогона.

2.2.2.5.3 Испытательный трек должен быть доведен до кондиции путем проведения по меньшей мере десяти испытательных прогонов шин, не использованных в программе испытаний на первоначальной скорости не ниже 65 км/ч (выше первоначальной испытательной скорости).

сти, с тем чтобы обеспечить доведение до кондиции достаточного по длине отрезка трека).

2.2.2.6 Процедура

2.2.2.6.1 Вначале на транспортное средство монтируют комплект эталонных шин.

Транспортное средство разгоняют в стартовой зоне до скорости 65 ± 2 км/ч.

Тормоза всегда приводят в действие в одном и том же месте трека с продольным допуском 5 м и поперечным допуском 0,5 м.

2.2.2.6.2 В зависимости от типа коробки передач возможны следующие два варианта:

а) Механическая коробка передач

Как только водитель достигает зоны измерения и скорости 65 ± 2 км/ч, он должен выжать сцепление и резко нажать на педаль тормоза, удерживая ее столько времени, сколько это необходимо для выполнения измерения.

б) Автоматическая коробка передач

Как только водитель достигает зоны измерения и скорости 65 ± 2 км/ч, он должен выбрать нейтральную передачу и затем резко нажать на педаль тормоза, удерживая ее столько времени, сколько это необходимо для выполнения измерения.

Автоматическое включение тормозов может производиться при помощи системы обнаружения, состоящей из двух частей, одна из которых установлена на треке, а другая – на борту транспортного средства. В этом случае торможение производится более жестко на том же отрезке трека.

Если не выполнено любое из условий, указанных выше (допуски по скорости, время торможения и т.д.), то измерения не учитываются и проводят новое измерение.

2.2.2.6.3 Порядок проведения испытания

Примеры:

Порядок прогонов в случае испытания трех комплектов потенциальных шин (T1–T3) и одной эталонной шины (R) будет следующим:

R - T1 - T2 - T3 - R.

Порядок прогонов для испытания пяти комплектов шин (T1–T5) и одной эталонной шины (R) будет следующим:

R - T1 - T2 - T3 - R - T4 - T5 - R.

2.2.2.6.4 Направление движения должно быть одинаковым в каждой серии испытаний, а в случае каждой испытательной потенциальной шины оно должно быть таким же, как и для СЭИШ, с которой сопоставляются эксплуатационные характеристики.

- 2.2.2.6.5 Для каждого испытания и для новых шин первые два замера торможения не учитываются.
- 2.2.2.6.6 После выполнения не менее трех действительных измерений в одном направлении эталонные шины заменяют комплектом потенциальных шин (по одной из трех конфигураций, указанных в пункте 2.2.2.2) и проводят не менее шести действительных измерений.
- 2.2.2.6.7 До повторного испытания эталонной шины испытывают не более трех комплектов потенциальных шин.
- 2.2.2.7 Обработка результатов измерений
- 2.2.2.7.1 Расчет среднего замедления (AD)
- При каждом повторном измерении среднее замедление AD ($\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$) рассчитывают по следующей формуле:

$$AD = \left| \frac{S_f^2 - S_i^2}{2d} \right|,$$

где d (м) – расстояние, пройденное между начальной скоростью S_i ($\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$) и конечной скоростью S_f ($\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$).

- 2.2.2.7.2 Проверка результатов

Для эталонной шины:

Если коэффициент разброса «AD» для каждой двух последовательных групп из 3 прогонов эталонной шины выше 3%, то все данные не учитываются и испытание повторяют для всех шин (потенциальных шин и эталонных шин). Коэффициент разброса рассчитывают по следующей формуле:

$$\frac{\text{стандартное отклонение}}{\text{среднее значение}} \times 100.$$

Для потенциальных шин:

Коэффициенты разброса рассчитывают для всех потенциальных шин.

$$\frac{\text{стандартное отклонение}}{\text{среднее значение}} \times 100.$$

Если один из коэффициентов разброса выше 3%, то данные для этой потенциальной шины не учитываются и испытание повторяют.

- 2.2.2.7.3 Расчет «среднего AD»

Если R_1 представляет собой среднее значение «AD» в первом испытании эталонной шины, а R_2 – среднее значение «AD» во втором испытании эталонной шины, то выполняются следующие действия в соответствии с таблицей 5:

R_a – это скорректированное среднее значение AD эталонной шины.

Таблица 5

<i>Число комплектов потенциальных шин между двумя последовательными прогонами эталонной шины:</i>	<i>Комплект потенциальных шин, подлежащих утверждению:</i>	<i>R_a</i>
1 R1-T1-R2	T1	$R_a = 1/2 (R_1 + R_2)$
2 R1-T1-T2-R2	T1 T2	$R_a = 2/3 R_1 + 1/3 R_2$ $R_a = 1/3 R_1 + 2/3 R_2$
3 R1-T1-T2-T3-R2	T1 T2 T3	$R_a = 3/4 R_1 + 1/4 R_2$ $R_a = 1/2 (R_1 + R_2)$ $R_a = 1/4 R_1 + 3/4 R_2$

2.2.2.7.4 Расчет коэффициента тормозной силы (BFC)

BFC(R) и BFC(T) рассчитывают согласно таблице 6:

Таблица 6

<i>Тип шины</i>	<i>Коэффициент тормозной силы равен</i>
Эталонная шина	$BFC(R) = R_a/g$
Потенциальная шина	$BFC(T) = T_a/g$
<i>g</i> – ускорение свободного падения (округленное до 9,81 м·с ⁻²).	

T_a (a = 1, 2 и т.д.) – среднее значение AD для испытания потенциальной шины.

2.2.2.7.5 Расчет относительного индекса сцепления с мокрым дорожным покрытием

Коэффициент сцепления с мокрым дорожным покрытием представляет собой относительную характеристику потенциальной шины по сравнению с эталонной шиной. Способ его расчета зависит от конфигурации испытания согласно пункту 2.2.2.2 настоящего приложения. Коэффициент сцепления шины с мокрым дорожным покрытием рассчитывают в соответствии с таблицей 7:

Таблица 7

Конф. С1: потенциальные шины на обеих осях	Коэффициент сцепления с мокрым дорожным покрытием $= \frac{BFC(T)}{BFC(R)}$
Конф. С2: потенциальные шины на передней оси и эталонные шины на задней оси	Коэффициент сцепления шины с мокрым дорожным покрытием $= \frac{BFC(T) [a + b + h \cdot BFC(R)] - a \cdot BFC(R)}{BFC(R) [b + h \cdot BFC(T)]}$
Конф. С3: эталонные шины на передней оси и потенциальные шины на задней оси	Коэффициент сцепления шины с мокрым дорожным покрытием $= \frac{BFC(T) [-a - b + h \cdot BFC(R)] + B \cdot BFC(R)}{BFC(R) [-a + h \cdot BFC(T)]}$

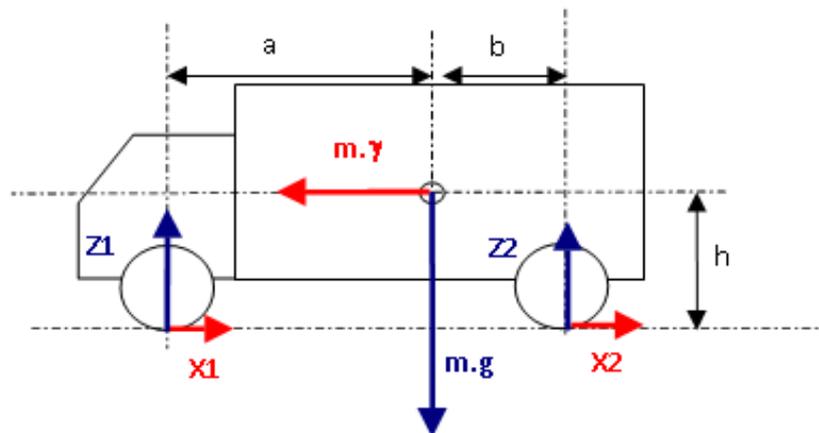
где:

- «G» – центр тяжести грузового транспортного средства,
- «m» – масса (в кг) грузового транспортного средства,
- «a» – горизонтальное расстояние между передней осью и центром тяжести грузового транспортного средства (м),
- «b» – горизонтальное расстояние между задней осью и центром тяжести грузового транспортного средства,
- «h» – вертикальное расстояние от поверхности земли до центра тяжести грузового транспортного средства (м).

Примечание: Когда значение «h» точно не известно, применяют следующие значения, соответствующие наихудшему сценарию: 1,2 для Конф. С2 и 1,5 для Конф. С3,

- «γ» – ускорение грузового транспортного средства ($m \cdot c^{-2}$),
- «g» – ускорение свободного падения ($m \cdot c^{-2}$),
- «X1» – продольная (по направлению оси X) реакция передней шины на дороге,
- «X2» – продольная (по направлению оси X) реакция задней шины на дороге,
- «Z1» – перпендикулярная (по направлению оси Z) реакция передней шины на дороге,
- «Z2» – перпендикулярная (по направлению оси Z) реакция задней шины на дороге.

Рис. 1
Схематическое разъяснение, касающееся коэффициента сцепления шины



2.2.2.8 Сопоставление характеристик сцепления с мокрым дорожным покрытием потенциальной шины и эталонной шины с использованием контрольной шины

Когда размер потенциальной шины существенно отличается от размера эталонной шины, прямое сопоставление на одном и том же транспортном средстве может оказаться невозможным. Данный подход предусматривает использование промежуточной шины, далее именуемой контрольной шиной.

2.2.2.8.1 В основу данного принципа положено использование контрольной шины и двух различных транспортных средств для оценки потенциальной шины по сравнению с эталонной шиной.

Одно транспортное средство может быть оснащено эталонной шиной и контрольной шиной, другое – контрольной шиной и потенциальной шиной. Все условия соответствуют подпунктам 2.2.1.2–2.2.2.5 выше.

2.2.2.8.2 В ходе первой оценки контрольную шину сопоставляют с эталонной шиной. Полученный результат (коэффициент сцепления с мокрым дорожным покрытием 1) представляет собой относительную эффективность контрольной шины по сравнению с эталонной шиной.

2.2.2.8.3 В ходе второй оценки потенциальную шину сопоставляют с контрольной шиной. Полученный результат (коэффициент сцепления с мокрым дорожным покрытием 2) представляет собой относительную эффективность потенциальной шины по сравнению с контрольной шиной.

Вторую оценку проводят на том же треке, что и первую, спустя не более одной недели после первой оценки. Температура увлажненной поверхности должна быть в диапазоне ± 5 °C от температуры первой оценки. Комплект контрольных шин (4 или 6 шин) должен

быть физически тем же, что и комплект, использовавшийся для первой оценки.

- 2.2.2.8.4 Коэффициент сцепления с мокрым дорожным покрытием потенциальной шины по сравнению с эталонной шиной выводятся путем умножения значений относительной эффективности, рассчитанных выше:

(коэффициент сцепления с мокрым дорожным покрытием 1 x коэффициент сцепления с мокрым дорожным покрытием 2).

Примечание: Когда эксперт по проведению испытания решает использовать в качестве контрольной шину СЭИШ (т.е. в ходе процедуры испытания идет прямое сопоставление двух СЭИШ вместо сравнения одной СЭИШ с контрольной шиной), результат сопоставления СЭИШ именуется «локальным коэффициентом смещения».

Допускается использование предыдущего сопоставления СЭИШ.

Результаты сопоставления должны периодически проверяться.

- 2.2.2.8.5 Выбор комплекта шин в качестве комплекта контрольных шин

Комплект «контрольных шин» представляет собой группу одинаковых шин, изготовленных на одном и том же заводе в течение одной недели.

- 2.2.2.8.6 Эталонные и контрольные шины

До первой оценки (контрольной шины/эталонной шины) можно использовать нормальные условия хранения. Все шины комплекта контрольных шин необходимо хранить в одних и тех же условиях.

- 2.2.2.8.7 Хранение контрольных шин

Сразу же после испытания комплекта контрольных шин по сравнению с эталонной шиной контрольные шины необходимо поместить в особые условия хранения.

- 2.2.2.8.8 Замена эталонных шин и контрольных шин

Если в результате испытаний имеет место ненормальный износ или повреждение или если износ влияет на результаты испытаний, то эксплуатация данной шины прекращается.

Приложение 5 – Добавление

Примеры протоколов испытания для определения коэффициента сцепления с мокрым дорожным покрытием

Пример 1: Протокол испытания для определения коэффициента сцепления с мокрым дорожным покрытием на основе метода с использованием прицепа

Номер протокола испытания:

Дата испытания:

Тип дорожного покрытия:

Глубина текстуры (мм):

μ_{reak} (СЭИШ14 E1136):

или BPN:

Скорость (км/ч):

Толщина слоя воды (мм):

№		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Размер											
Эксплуатационное описание											
Идентификационный номер шины											
Обод											
Рисунок											
Нагрузка (Н)											
Давление (кПа)											
μ_{reak}	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
Среднее значение											
Стандартное отклонение σ											
$(\sigma/\text{средн.}) \leq 5\%$											
Ra, скорректированное											
Коэффициент сцепления шины с мокрым дорожным покрытием											
Темп. поверхности (°C)											
Темп. окружающей среды (°C)											
Замечания											

Пример 2: Протокол испытания для определения коэффициента сцепления с мокрым дорожным покрытием на основании метода с использованием легкового автомобиля

Водитель:	
Трек:	
	Глубина текстуры (мм):
	ВРН:
	Толщина слоя воды (мм):

Дата испытания:	
Легковой автомобиль:	
	Марка:
	Модель:
	Тип

Начальная скорость (км/ч):
Конечная скорость (км/ч):

№	1	2	3	4	5	
Марка	Uniroyal	ШИНА В	ШИНА С	ШИНА D	Uniroyal	
Рисунок	ASTM F 2493 SRTT16	РИСУНОК В	РИСУНОК С	РИСУНОК D	ASTM F 2493 SRTT16	
Размер	P225/60R16	SIZE B	SIZE C	SIZE D	P225/60R16	
Эксплуатационное описание	97S	LI/SS	LI/SS	LI/SS	97S	
Идентификационный номер шины	XXXXXXXXXX	YYYYYYYYYY	ZZZZZZZZZ	NNNNNNNNNN	XXXXXXXXXX	
Обод						
Давление на переднюю ось (кПа)						
Давление на заднюю ось (кПа)						
Нагрузка на переднюю ось (кг)						
Нагрузка на заднюю ось (кг)						
Температура мокрой поверхности (°C)						
Температура окружающей среды (°C)						
	Тормоз- ной путь (м)	Среднее замедление (м/с ²)	Тормоз- ной путь (м)	Среднее замедление (м/с ²)	Тормоз- ной путь (м)	Среднее замедление (м/с ²)
Измерение	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
Среднее AD (м/с ²)						
Стандартное отклонение (м/с ²)						
Проверка результатов Коэффициент разброса (%) <3%						
Скорректированное среднее значение AD эталонной шины: R _a (м/с ²)						
BFC(R) эталонной шины (СЭИШ16)						
BFC(T) потенциальной шины						
Коэффициент сцепления с мо- крым дорожным покрытием (%)						

Приложение 6

Процедура испытания для измерения сопротивления качению

1. Методы испытания

В настоящих Правилах приведены альтернативные методы измерения, перечисленные ниже. Выбор индивидуального метода предоставляется лицу, проводящему испытания. Для каждого метода измерения, проводимые во время испытаний, должны быть преобразованы в силу, воздействующую на зону контакта между шиной и барабаном. Измеряют следующие параметры:

- a) при методе сил: противодействующую силу, измеряемую или преобразованную на шпинделе шины¹;
- b) при способе момента качения: входной крутящий момент, измеряемый на испытательном барабане²;
- c) при методе выбега: торможение выбега комплекта испытательного барабана и шины²;
- d) при способе по мощности: мощность, подводимую к испытательному барабану².

2. Испытательное оборудование

2.1 Характеристики барабана

2.1.1 Диаметр

Испытательный динамометр должен иметь цилиндрический маховик (барабан) диаметром не менее 1,7 м.

Значения F_T и C_T должны быть выражены по отношению к барабану диаметром 2,0 м. Если используют барабан другого диаметра, должна быть сделана корректировка в соответствии с методом, описанным в пункте 6.3.

2.1.2 Поверхность

Поверхность барабана должна быть выполнена из гладкой стали. В качестве альтернативного варианта для улучшения точности испытания на скольжение может быть также использована текстурированная поверхность, которая должна содержаться в чистоте.

¹ Это измеренное значение включает также несущие и аэродинамические потери колеса и шины, которые тоже необходимо принимать во внимание для дальнейшей обработки данных.

² Измеренное значение при способе момента качения, методе выбега и способе по мощности включает также несущие и аэродинамические потери колеса, шины и барабана, которые тоже необходимо принимать во внимание для дальнейшей обработки данных.

Значения F_r и C_r должны быть выражены по отношению к «гладкой» поверхности барабана. Если используют текстурированную поверхность барабана, см. пункт 7 добавления 1.

2.1.3 Ширина

Ширина испытательных поверхностей барабана должна превышать ширину пятна контакта испытательной шины.

2.2 Измерительный обод (см. добавление 2)

Шину монтируют на измерительный обод, выполненный из стали или легкого сплава, с соблюдением следующих требований:

- a) для шин класса C1 обод должен иметь ширину, установленную в стандарте ISO 4000-1:2010;
- b) для шин класса C2 и C3 обод должен иметь ширину, установленную в стандарте ISO 4209-1:2001.

В тех случаях, когда в вышеупомянутых стандартах ИСО ширина не установлена, может быть использована ширина обода, установленная одной из организаций по стандартизации, указанных в добавлении 4.

2.3 Точность нагрузки, регулировки, управления и контрольно-измерительных приборов

Измерение этих параметров должно быть достаточно точным и четким, чтобы обеспечить необходимые данные испытаний. Конкретные соответствующие значения приведены в добавлении 1.

2.4 Температурные условия среды

2.4.1 Исходные условия

Исходная температура окружающей среды, измеренная на расстоянии не менее 0,15 м и не более 1 м от боковины шины, должна составлять 25 °C.

2.4.2 Альтернативные условия

Если температура окружающей среды на испытательной установке отличается от исходной температуры окружающей среды, измерение сопротивления качению корректируют с учетом исходной температуры окружающей среды в соответствии с пунктом 6.2 настоящего приложения.

2.4.3 Температура поверхности барабана

Необходимо обеспечить, чтобы температура поверхности испытательного барабана была такая же, как температура окружающей среды в начале испытания.

3. Условия испытаний

3.1 Общие условия

Испытание состоит в измерении сопротивления качению, при котором шину накачивают и в ней создается необходимое внутреннее давление (накачка при закрытом клапане).

3.2 Испытательные скорости

Значение должно быть получено при соответствующей скорости вращения барабана, указанной в таблице 1.

Таблица 1

Испытательные скорости (в км/ч)

Класс шин	C1	C2 и C3	C3	
Индекс несущей способности	Все	LI ≤ 121	LI > 121	
Индекс категории скорости	Все	Все	J 100 км/ч и ниже или шины, не имеющие индекса категории скорости	K 110 км/ч и выше
Скорость	80	80	60	80

3.3 Испытательная нагрузка

Стандартная испытательная нагрузка исчисляется на основе значений, показанных в таблице 2, и должна оставаться в пределах, указанных в добавлении 1.

3.4 Испытательное внутреннее давление

Внутреннее давление должно соответствовать значению, указанному в таблице 2, и должно находиться в пределах точности, указанных в пункте 4 добавления 1 к настоящему приложению.

Таблица 2

Значения испытательной нагрузки и внутреннего давления

Класс шины	C1 ^a		C2, C3
	Стандартная нагрузка	Усиленная или с повышенной несущей способностью	
Нагрузка – % от максимальной несущей способности	80	80	85 ^b (% от единичной нагрузки)
Внутреннее давление, кПа	210	250	Соответствует максимальной несущей способности для разового применения ^c

Примечание: Внутреннее давление должно находиться в пределах точности, указанных в пункте 4 добавления 1 к настоящему приложению.

^a В случае шин для легковых автомобилей, относящихся к категориям, не указанным в стандарте ISO 4000-1:2010, внутреннее давление должно быть равно значению, рекомендованному изготовителем шины, соответствующему максимальной несущей способности шины, уменьшенному на 30 кПа.

^b В % от единичной нагрузки или 85% от максимальной несущей способности для разового применения, как предусмотрено в соответствующих инструкциях по применению стандартов на шины, если эти значения не обозначены на шине.

^c Внутреннее давление, обозначенное на боковине шины, или, если оно не обозначено на боковине, указанное в инструкциях по применению стандартов на шины и соответствующее максимальной несущей способности для разового применения.

- 3.5 Продолжительность и скорость.
Если выбран метод выбега, то применяют следующие требования:
- a) выбег j определяют по дифференциальной $d\omega/dt$ или дискретной формуле $\Delta\omega/\Delta t$, где ω – угловая скорость, а t – время;
Если используется дифференциальная формула $d\omega/dt$, то в этом случае должны применяться рекомендации, содержащиеся в добавлении 5 к настоящему приложению;
 - b) при продолжительности Δt временные инкременты не должны превышать 0,5 с;
 - c) любое изменение скорости испытательного барабана не должно превышать 1 км/ч в пределах одного временного инкремента.
4. Процедура испытания
- 4.1 Общие условия
Этапы процедуры испытания, описанные ниже, должны соблюдаться в указанном порядке.
- 4.2 Выдерживание при заданной температуре
Накаченную шину помещают в термальную среду места проведения испытания не менее чем на:
- a) 3 часа для шин класса C1;
 - b) 6 часов для шин классов C2 и C3.
- 4.3 Регулирование давления
После выдерживания при заданной температуре, давление накачивания должно быть установлено на уровне испытательного давления и проверено через 10 минут после корректировки.
- 4.4 Прогрев
Продолжительность прогрева должна соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

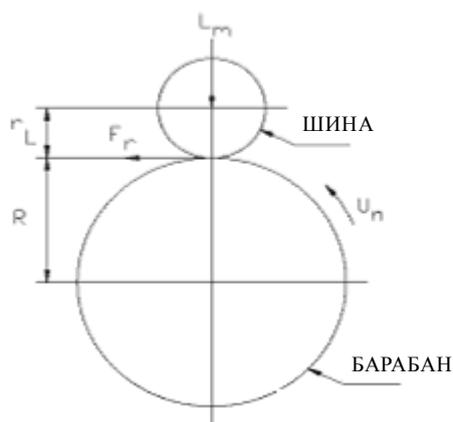
Продолжительность прогрева

Класс шины	C1	C2 и C3	
		LI ≤ 121	LI > 121
Номинальный диаметр обода	Все	Все	< 22,5 ≥ 22,5
Продолжительность прогрева	30 мин	50 мин	150 мин 180 мин

- 4.5 Измерение и снятие показаний
Измеряют и регистрируют следующие показания (см. рис.1):
- a) испытательная скорость U_n ,

- b) нагрузка на шину перпендикулярно поверхности барабана L_m ,
- c) первоначальное испытательное внутреннее давление, определенное в пункте 3.3,
- d) коэффициент сопротивления качению C_r и его скорректированное значение C_{rc} при 25 °C и диаметре барабана 2 м,
- e) расстояние от оси шины до наружной поверхности барабана в установившемся режиме r_L ,
- f) температура окружающего воздуха t_{amb} ,
- g) радиус испытательного барабана R ,
- h) выбранный метод испытания,
- i) испытательный обод (размер и материал),
- j) шина: размер, изготовитель, тип, идентификационный номер (если таковой существует), индекс категории скорости, индекс несущей способности, номер DOT (Министерство транспорта).

Рис. 1



Все механические параметры (силы, крутящие моменты) будут ориентированы в соответствии с системами координат, указанными в стандарте ISO 8855:1991.

Направляющие шины должны вращаться в указанном направлении вращения.

4.6 Измерение паразитных потерь

Паразитные потери определяют с помощью одной из следующих процедур, указанных в пункте 4.6.1 или 4.6.2.

4.6.1 Испытание на скольжение

Испытание на скольжение проводят в соответствии со следующей процедурой:

- a) уменьшить нагрузку, чтобы поддерживать испытательную

скорость шины без проскальзывания³.

Значения нагрузки должны быть следующими:

- i) шины класса C1: рекомендуемое значение – 100 Н; не превышать 200 Н;
 - ii) шины класса C2: рекомендуемое значение – 150 Н; не превышать 200 Н в случае стендов, предназначенных для испытаний шин класса C1, или 500 Н в случае стенда, предназначенного для испытания шин классов C2 и C3;
 - iii) шины класса C3: рекомендуемое значение – 400 Н; не превышать 500 Н.
- b) Зарегистрировать силу на оси вращения F_t , входной крутящий момент T_t или мощность соответственно³.
 - c) Зарегистрировать нагрузку на шину перпендикулярно к поверхности барабана L_m ³.

4.6.2 Метод выбега

Метод выбега применяется в соответствии со следующей процедурой:

- a) шину снимают с испытательной поверхности;
- b) фиксируют замедление испытательного барабана $\Delta\omega_{D0}/\Delta t$ и замедление шины без нагрузки $\Delta\omega_{T0}/\Delta t$ ³ или фиксируют замедление испытательного барабана j_{D0} и замедление шины без нагрузки j_{T0} по точной или приблизительной формуле в соответствии с пунктом 3.5 выше.

4.7 Допуск для стендов, превышающих критерий σ_m

Этапы, описанные в пунктах 4.3–4.5, выполняют только один раз, если стандартное отклонение измерения, определенное в соответствии с пунктом 6.5 ниже, не превышает:

- a) 0,075 Н/кН для шин классов C1 и C2;
- b) 0,06 Н/кН для шин класса C3.

Если стандартное отклонение измерения превышает этот критерий, процесс измерения повторяют n раз, как указано в пункте 6.5 ниже. Отмеченное значение сопротивления качению должно составлять среднее значение n измерений.

³ За исключением метода сил, измеренное значение включает несущие и аэродинамические потери колеса, шины и барабана, которые тоже необходимо принимать во внимание.

Известно, что опорное трение на оси вращения и барабана зависит от приложенной нагрузки. Следовательно, оно отличается от измерения системы нагрузки и испытания на скольжение. Однако по практическим соображениям этим различием можно пренебречь.

5. Обработка данных

5.1 Определение паразитных потерь

5.1.1 Общие условия

Лаборатория должна провести измерения, описанные в пункте 4.6.1 выше, для метода силы, способа момента качения и способа по мощности, и измерения, описанные в пункте 4.6.2, для метода выбега, чтобы точно определить в условиях испытаний (нагрузка, скорость, температура) трение на оси вращения шины, аэродинамические потери шины и колеса, опорное трение барабанов (и в соответствующих случаях двигателя и/или сцепления) и аэродинамические потери барабана.

Паразитные потери, связанные с зоной контакта шина-барабан F_{pl} , выраженные в ньютонах, рассчитывают на основе метода сил F_t , способа момента качения, способа по мощности или метода выбега, как показано в пунктах 5.1.2–5.1.5 ниже.

5.1.2 Метод сил на оси вращения шины

Рассчитать: $F_{pl} = F_t (1 + r_L/R)$,

где:

F_t – сила на оси вращения шины, в ньютонах (см. пункт 4.6.1);

r_L – расстояние от оси шины до наружной поверхности барабана в установившемся режиме, в метрах;

R – радиус испытательного барабана, в метрах.

5.1.3 Способ момента качения на оси барабана

Рассчитать: $F_{pl} = T_t/R$,

где:

T_t – входной крутящий момент, в ньютон-метрах, определенный в пункте 4.6.1;

R – радиус испытательного барабана, в метрах.

5.1.4. Способ по мощности на оси барабана

Рассчитать: $F_{pl} = \frac{3,6V \times A}{U_n}$,

где:

V – электрический потенциал, приложенный к приводу стенда, в вольтах;

A – электрический ток, потребляемый приводом стенда, в амперах;

U_n – скорость испытательного барабана, в километрах в час.

5.1.5 Метод выбега

Рассчитать паразитные потери F_{pl} , в ньютонах:

$$F_{pl} = \frac{I_D}{R} \left(\frac{\Delta\omega_{D0}}{\Delta t_0} \right) + \frac{I_T}{R_r} \left(\frac{\Delta\omega_{T0}}{\Delta t_0} \right),$$

где:

I_D – инерция испытательного барабана при вращении, в килограммах на кв. метр;

R – радиус поверхности испытательного барабана, в метрах;

ω_{D0} – скорость вращения испытательного барабана без шины, в радианах в секунду;

Δt_0 – временной инкремент, выбранный для измерения паразитных потерь без шины, в секундах;

I_T – инерция оси вращения, шины и колеса при вращении, в килограммах на кв. метр;

R_r – радиус качения шины, в метрах;

ω_{T0} – скорость вращения шины без нагрузки, в радианах в секунду;

или

$$F_{pl} = \frac{I_D}{R} j_{D0} + \frac{I_T}{R_r} j_{T0},$$

где:

I_D – инерция испытательного барабана при вращении, в килограммах на кв. метр;

R – радиус поверхности испытательного барабана, в метрах;

j_{D0} – выбег испытательного барабана без шины, в радианах в секунду в квадрате;

I_T – инерция оси вращения, шины и колеса при вращении, в килограммах на кв. метр;

R_r – радиус качения шины, в метрах;

j_{T0} – выбег шины без нагрузки, в радианах в секунду в квадрате.

5.2 Расчет сопротивления качению

5.2.1 Общие условия

Сопротивление качению F_r , выраженное в ньютонах, рассчитывают с использованием значений, полученных при испытании шины в условиях, указанных в настоящем международном стандарте, и пу-

тем вычитания соответствующих паразитных потерь F_{pl} , полученных в соответствии с пунктом 5.1 выше.

5.2.2 Метод сил на оси вращения шины

Рассчитать сопротивление качению F_r , в ньютонах, по формуле

$$F_r = F_i[1 + (r_L/R)] - F_{pl},$$

где:

F_t – сила на оси вращения шины, в ньютонах;

F_{pl} – паразитические потери, рассчитанные в соответствии с пунктом 5.1.2 выше;

r_L – расстояние от оси шины до наружной поверхности барабана в установившемся режиме, в метрах;

R – радиус испытательного барабана, в метрах.

5.2.3 Способ момента качения на оси барабана

Рассчитать сопротивление качению F_r , в ньютонах, по формуле

$$F_r = \frac{T_t}{R} - F_{pl},$$

где:

T_t – входной крутящий момент, в ньютон-метрах;

F_{pl} – паразитические потери, рассчитанные в соответствии с пунктом 5.1.3 выше;

R – радиус испытательного барабана, в метрах.

5.2.4 Способ по мощности на оси барабана

Рассчитать сопротивление качению F_r , в ньютонах, по формуле:

$$F_r = \frac{3,6V \times A}{U_n} - F_{pl},$$

где:

V – электрический потенциал, приложенный к приводу стенда, в вольтах;

A – электрический ток, потребляемый приводом стенда, в амперах;

U_n – скорость испытательного барабана, в километрах в час;

F_{pl} – паразитические потери, рассчитанные в соответствии с пунктом 5.1.4 выше.

5.2.5 Метод выбега

Рассчитать сопротивление качению F_r в ньютонах, по формуле:

$$F_r = \frac{I_D}{R} \left(\frac{\Delta\omega_v}{\Delta t_v} \right) + \frac{RI_T}{R_r^2} \left(\frac{\Delta\omega_v}{\Delta t_v} \right) - F_{pl},$$

где:

I_D – инерция испытательного барабана при вращении, в килограммах на кв. метр;

R – радиус поверхности испытательного барабана, в метрах;

F_{pl} – паразитные потери, рассчитанные в соответствии с пунктом 5.1.5 выше;

Δt_v – временной инкремент, выбранный для измерения, в секундах;

$\Delta\omega_v$ – инкремент скорости вращения испытательного барабана без шины, в радианах в секунду;

I_T – инерция оси вращения, шины и колеса при вращении, в килограммах на кв. метр;

R_r – радиус качения шины, в метрах;

F_r – сопротивление качению, в ньютонах;

или

$$Fr = \frac{I_D}{R} j_v + \frac{RI_T}{R_r^2} j_v - F_{pl},$$

где:

I_D – инерция испытательного барабана при вращении, в килограммах на кв. метр;

R – радиус поверхности испытательного барабана, в метрах;

F_{pl} – паразитные потери, рассчитанные в соответствии с пунктом 5.1.5 выше;

j_v – выбег испытательного барабана, в радианах в секунду в квадрате;

I_T – инерция оси вращения, шины и колеса при вращении, в килограммах на кв. метр;

R_r – радиус качения шины, в метрах;

F_r – сопротивление качению, в ньютонах.

6. Анализ данных

6.1 Коэффициент сопротивления качению

Рассчитать коэффициент сопротивления качению C_r путем деления сопротивления качению на нагрузку на шину:

$$C_r = \frac{F_r}{L_m},$$

где:

F_r – сопротивление качению, в ньютонах;

L_m – испытательная нагрузка, в кН.

6.2 Температурная коррекция

Если измерений при иных температурах, чем 25 °С, нельзя избежать (допускаются только температуры не ниже 20 °С или не выше 30 °С), то производят температурную коррекцию по следующей формуле:

F_{r25} – сопротивление качению при 25 °С, в ньютонах:

$$F_{r25} = F_r [1 + K(t_{amb} - 25)],$$

где:

F_r – сопротивление качению, в ньютонах;

t_{amb} – температура окружающей среды, в градусах Цельсия;

K – значение, равное:

0,008 для шин класса С1,

0,010 для шин классов С2 и С3 с индексом несущей способности не более 121,

0,006 для шин класса С3 с индексом несущей способности больше 121.

6.3 Коррекция диаметра барабана

Результаты испытаний, полученные при различных диаметрах барабана, сравнивают с использованием следующей теоретической формулы:

$$F_{r02} \cong KF_{r01}$$

при:

$$K = \sqrt{\frac{(R_1/R_2)(R_2 + r_T)}{(R_1 + r_T)}},$$

где:

R_1 – радиус барабана 1, в метрах;

- R_2 – радиус барабана 2, в метрах;
- r_T – половина номинального расчетного диаметра шины, в метрах;
- F_{r01} – значение сопротивления качению, измеренное на барабане 1, в ньютонах;
- F_{r02} – значение сопротивления качению, измеренное на барабане 2, в ньютонах.

6.4 Результат измерений

При числе измерений n более единицы, если это требуется пунктом 4.6, результатом измерения является среднее значение величин C_r , полученных для n измерений, после корректировки, описанной в пунктах 6.2 и 6.3.

6.5 На основе не менее трех измерений лаборатория должна добиться того, чтобы на стенде выдерживались следующие значения σ_m , измеренные на одиночной шине:

$\sigma_m \leq 0,075$ Н/кН для шин классов C1 и C2,

$\sigma_m \leq 0,06$ Н/кН для шин класса C3.

Если вышеуказанное требование в отношении σ_m не выполнено, то применяют следующую формулу для определения минимального числа измерений n (с округлением до следующего более высокого целого значения), которые требуется провести на стенде для обеспечения соответствия требованиям настоящих Правил:

$$n = (\sigma_m / x)^2,$$

где:

$x = 0,075$ Н/кН для шин классов C1 и C2

$x = 0,06$ Н/кН для шин класса C3.

Если шина требует проведения нескольких измерений, шину в сборе с колесом снимают со стенда между двумя измерениями.

Если операция по снятию/повторной установке продолжается более 10 минут, продолжительность прогрева, указанная в пункте 4.3, может быть уменьшена до:

- a) 10 минут для шин класса C1;
- b) 20 минут для шин класса C2;
- c) 30 минут для шин класса C3.

6.6 Проверку лабораторной контрольной шины выполняют с интервалами не более одного месяца. Проверка должна включать не менее трех отдельных измерений, проведенных в течение этого месячного срока. Оценивают среднее значение трех измерений, проведенных в течение данного месячного срока, с целью определения дрейфа от одной месячной оценки к другой.

Приложение 6 – Добавление 1

Допуски для испытательного оборудования

1. Цель
Пределные значения, указанные в настоящем приложении, необходимы для достижения приемлемых уровней воспроизводимости результатов испытаний, которые могут также быть сопоставлены между различными испытательными лабораториями. Цель состоит не в том, чтобы эти допуски отражали полный набор технических требований, предъявляемых к испытательному оборудованию; они скорее должны служить в качестве руководящих принципов для достижения достоверных результатов испытаний.
2. Испытательные ободья
 - 2.1 Ширина
Для ободьев колес легковых автомобилей (шины класса C1) ширина испытательного обода должна соответствовать ширине измерительного обода, определенного в пункте 6.2.2 стандарта ISO 4000-1:2010.
Для шин грузовых автомобилей и автобусов (C2 и C3) ширина обода должна соответствовать ширине измерительного обода, определенного в пункте 5.1.3 стандарта ISO 4209-1:2001.
В тех случаях, когда в вышеупомянутых стандартах ИСО ширина не установлена, может быть использована ширина обода, установленная одной из организаций по стандартизации, указанных в добавлении 4 к приложению 6.
 - 2.2 Износ
Износ должен отвечать следующим критериям:
 - a) максимальный радиальный износ: 0,5 мм;
 - b) максимальный боковой износ: 0,5 мм.
3. Расположение шины относительно барабана
Общие условия:
Угловые отклонения имеют решающее значение для результатов испытаний.
 - 3.1 Приложение нагрузки
Нагрузка на шину должна прилагаться перпендикулярно испытательной поверхности и должна проходить через центр колеса в пределах
 - a) 1 мрад в случае метода сил и метода выбега;
 - b) 5 мрад в случае способа момента качения и способа по мощности.

- 3.2 Регулировка шины
- 3.2.1 Угол развала
Плоскость колеса должна быть перпендикулярна испытательной поверхности в пределах 2 мрад для всех методов.
- 3.2.2 Угол увода
Плоскость шины должна быть параллельна направлению движения испытательной поверхности в пределах 1 мрад для всех методов.
4. Точность управления
Условия проведения испытаний должны поддерживаться на уровне установленных значений, независимо от нарушений, вызванных неоднородностью шины и обода, так чтобы общая изменчивость измерения сопротивления качению была сведена к минимуму. Чтобы выполнить это требование, среднее значение измерений, проведенных во время сбора данных о сопротивлении качению, должно находиться в следующих пределах точности:
- a) нагрузка на шину:
 - i) для индекса несущей способности $\leq 121 \pm 20$ Н или $\pm 0,5\%$, в зависимости от того, что больше;
 - ii) для индекса несущей способности $> 121 \pm 45$ Н или $\pm 0,5\%$, в зависимости от того, что больше;
 - b) внутреннее давление в холодной шине: ± 3 кПа;
 - c) окружная скорость:
 - i) $\pm 0,2$ км/ч для способа по мощности, способа момента качения и метода выбега;
 - ii) $\pm 0,5$ км/ч для метода сил;
 - d) время:
 - i) $\pm 0,02$ с для временных инкрементов, указанных в пункте 3.5 b) приложения 6, применительно к сбору данных при испытании методом выбега по формуле $\Delta\omega/\Delta t$;
 - ii) $\pm 0,2\%$ для временных инкрементов, указанных в пункте 3.5 a) приложения 6, применительно к сбору данных при испытании методом выбега по формуле $d\omega/dt$;
 - iii) $\pm 5\%$ для других временных периодов, указанных в приложении 6.
5. Точность измерительных приборов
Приборы, используемые для считывания и записи данных испытаний, должны быть точными в пределах допусков, указанных ниже:

Параметр	Индекс несущей способности ≤ 121	Индекс несущей способности > 121
Нагрузка на шину	± 10 Н или $\pm 0,5\%$ ^{a)}	± 30 Н или $\pm 0,5\%$ ^{a)}
Внутреннее давление	± 1 кПа	$\pm 1,5$ кПа
Сила на оси вращения	$\pm 0,5$ Н или $\pm 0,5\%$ ^{a)}	$\pm 1,0$ Н или $\pm 0,5\%$ ^{a)}
Входной крутящий момент	$\pm 0,5$ Нм или $\pm 0,5\%$ ^{a)}	$\pm 1,0$ Нм или $\pm 0,5\%$ ^{a)}
Расстояние	± 1 мм	± 1 мм
Электрическая мощность	± 10 Вт	± 20 Вт
Температура	$\pm 0,2$ °C	
Окружная скорость	$\pm 0,1$ км/ч	
Время	$\pm 0,01$ с – $\pm 0,1\%$ – ± 10 с ^{b)}	
Угловая скорость	$\pm 0,1\%$	

^{a)} В зависимости от того, что больше.

^{b)} $\pm 0,01$ с для временных инкрементов, указанных в пункте 3.5 b) приложения 6, применительно к сбору данных при испытании методом выбега по формуле $\Delta\omega/\Delta t$;

$\pm 0,1\%$ для временных инкрементов, указанных в пункте 3.5 a) приложения 6, применительно к сбору данных при испытании методом выбега по формуле $d\omega/dt$;

± 10 с для других временных периодов, указанных в приложении 6.

6. Поправка на взаимодействие сил «нагрузка – ось вращения» и смещение нагрузки только для метода сил

Поправка на взаимодействие сил «нагрузка – ось вращения» (взаимные помехи) и смещение нагрузки может быть достигнута либо путем регистрации силы на оси вращения для вращения шины как вперед, так и назад, либо путем проверки стенда в динамическом режиме. Если силу на оси вращения регистрируют в направлениях вперед и назад (в отношении каждого условия испытания), поправку получают путем вычитания значения, полученного при вращении назад, из значения, полученного при вращении вперед, и деления результата на два. Если планируется использовать проверку стенда в динамическом режиме, то поправку можно легко учесть при обработке данных.

В случаях, когда вращение шины назад следует сразу же после завершения вращения шины вперед, время прогрева для вращения шины назад должно составлять не менее 10 минут для шин класса C1 и 30 минут для всех остальных типов шин.

7. Шероховатость испытательной поверхности

Шероховатость гладкой стальной поверхности барабана, измеренная в поперечном направлении, должна иметь максимальное значение средней высоты осевой линии 6,3 мкм.

Примечание: В тех случаях, когда вместо гладкой стальной поверхности барабана используют текстурированную по-

верхность, этот факт отмечают в протоколе испытания. Текстура поверхности в таком случае должна иметь в глубину 180 мкм (зернистость 80), и лаборатория отвечает за поддержание характеристик шероховатости поверхности. При использовании текстурированной поверхности барабана не рекомендуется никакого конкретного поправочного коэффициента.

Приложение 6 –Добавление 2

Ширина измерительного обода

1. Шины класса C1

Ширина измерительного обода R_m равна произведению номинальной ширины профиля S_N и коэффициента K_2 :

$$R_m = K_2 \times S_N,$$

округленному до ближайшего значения ширины стандартизованного обода, где K_2 – отношение ширины обода к ширине профиля шины. Для шин, установленных на глубокие ободья с углом наклона посадочной полки 50° при номинальном диаметре, выраженном двузначным индексом:

$K_2 = 0,7$ для номинального отношения высоты профиля к ширине 95–75

$K_2 = 0,75$ для номинального отношения высоты профиля к ширине 70–60

$K_2 = 0,8$ для номинального отношения высоты профиля к ширине 55–50

$K_2 = 0,85$ для номинального отношения высоты профиля к ширине 45

$K_2 = 0,9$ для номинального отношения высоты профиля к ширине 40–30

$K_2 = 0,92$ для номинального отношения высоты профиля к ширине 20–25.

2. Шины классов C2 и C3

Ширина измерительного обода R_m равна произведению номинальной ширины профиля и коэффициента K_4 :

$R_m = K_4 \times S_N$, округленному до ближайшего значения ширины стандартизованного обода.

Таблица 1
Коэффициенты для расчета ширины измерительного обода

<i>Код конструкции шины</i>	<i>Тип обода</i>	<i>Номинальное отношение высоты профиля к его ширине H/S</i>	<i>Отношение ширины измерительного обода к ширине профиля шины K₄</i>
В, D, R	с углом наклона посадочной полки 5°	100–75	0,70
		70 и 65	0,75
		60	0,75
		55	0,80
		50	0,80
		45	0,85
		40	0,90
	с углом наклона посадочной полки 15° (глубокие ободья)	90–65	0,75
		60	0,80
		55	0,80
		50	0,80
		45	0,85
		40	0,85

Примечание: Для новых конструкций шин могут быть установлены другие значения коэффициентов.

Приложение 6 – Добавление 3

Протоколы испытаний и данные испытаний (сопротивление качению)

Часть 1 – Протокол

1. Орган по официальному утверждению типа или техническая служба:
2. Название и адрес подателя заявки:
3. Протокол испытания №:
4. Изготовитель и фирменное название или торговое наименование:
5. Класс шины (С1, С2 или С3):
6. Категория использования:
7. Коэффициент сопротивления качению (скорректированные значения температуры и диаметра барабана):
8. Замечания (если таковые имеются):
9. Дата:
10. Подпись:

Часть 2 – Данные испытаний

1. Дата испытания:
2. Идентификационный номер испытательного стенда и диаметр/поверхность барабана:
3. Данные испытательной шины:
- 3.1 Обозначение размера шины и эксплуатационное описание:
- 3.2 Фирменное название и торговое наименование шины:
- 3.3 Номинальное внутреннее давление:кПа
4. Данные испытаний
- 4.1 Метод измерения:
- 4.2 Испытательная скорость:км/ч
- 4.3 Нагрузка: Н
- 4.4 Испытательное внутреннее давление, первоначальное:
- 4.5 Расстояние от оси шины до наружной поверхности барабана в установленном режиме, rL:м
- 4.6 Ширина и материал испытательного обода:
- 4.7 Температура окружающей среды:°С

- 4.8 Нагрузка при испытании на скольжение (за исключением метода выбо-
га): Н
5. Коэффициент сопротивления качению:
- 5.1 Первоначальное значение (или среднее значение в случае
более одного измерения):Н/кН
- 5.2 Скорректированная температура:Н/кН
- 5.3 Скорректированные значения температуры и диаметра
барабана:Н/кН

Приложение 6 – Добавление 4

Организации по стандартизации шин

1. Компания «Тайр энд рим эсоусиэйшн инк. (ТРА)»
2. Европейская техническая организация по вопросам пневматических шин и ободьев колес (ЕТОПОК)
3. Ассоциация японских предприятий – изготовителей шин (АЯПИШ)
4. Австралийская ассоциация предприятий – изготовителей шин и ободьев колес (ААШОК)
5. Бюро по стандартам Южной Африки (БСЮА)
6. Китайская ассоциация по стандартизации (КАС)
7. Индийский технический консультативный комитет по вопросам шин (ИТККШ)
8. Международная организация по стандартизации (ИСО)

Приложение 6 – Добавление 5

Метод выбега: измерения и обработка данных при расчете значения выбега по дифференциальной формуле $d\omega/dt$

1. Регистрируют зависимость «расстояния от времени» для вращающегося тела в процессе выбега по периферийной окружности в соответствующем диапазоне скоростей, например 82–78 км/ч или 62–58 км/ч, в зависимости от типа шины (приложение 6, пункт 3.2., таблица 1) в дискретной форме (рис. 1) для вращающегося тела:

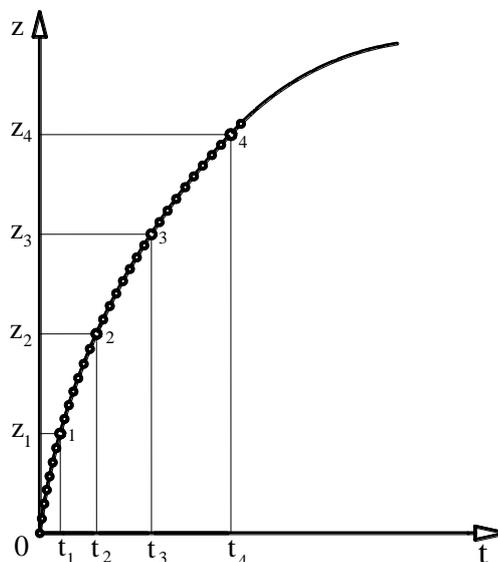
$$z=f(t_z)$$

где:

z – число оборотов тела в процессе выбега;

t_z – конечное время достижения числа оборотов z в секундах, зарегистрированное в виде шестизначного числа после нуля.

Рис. 1



Примечание 1: Более низкую скорость диапазона регистрации можно снизить до 60 км/ч, если испытательная скорость составляет 80 км/ч, и до 40 км/ч, если испытательная скорость составляет 60 км/ч.

2. Приблизительная зависимость, зарегистрированная с помощью непрерывной, монотонной дифференцируемой функции:

- 2.1 выбрать самое близкое к максимуму значение z , делимое на 4, и разделить его на четыре равных отрезка: 0, $z_1(t_1)$, $z_2(t_2)$, $z_3(t_3)$, $z_4(t_4)$.
- 2.2 Составить систему из 4 уравнений, каждое в следующей форме:

$$z_m = A \ln \frac{\cos B(T_\Sigma - t_m)}{\cos B T_\Sigma}$$

где:

A – безразмерная постоянная,

B – постоянная, выраженная в виде числа оборотов в секунду,

T_Σ – постоянная, выраженная в секундах,

m – число отрезков, показанных на рис. 1.

Включить в эти четыре уравнения координаты упомянутых выше 4 отрезков.

- 2.3 Использовать постоянные A , B и T_Σ в качестве решения системы уравнений, указанной в пункте 2.2 выше, с помощью метода итерации и рассчитать приблизительные значения измеренных данных по формуле:

$$z(t) = A \ln \frac{\cos B(T_\Sigma - t)}{\cos B T_\Sigma}$$

где:

$z(t)$ – текущее непрерывное угловое расстояние в виде числа оборотов (не только целые значения);

t – время в секундах.

Примечание 2: Можно использовать другие функции аппроксимации $z=f(t_z)$, если их адекватность доказана.

3. Рассчитать выбег j в виде числа оборотов на секунду в квадрате (s^{-2}) по следующей формуле:

$$j = AB^2 + \frac{\omega^2}{A}$$

где:

ω – угловая скорость в оборотах в секунду (s^{-1}).

В случае $U_n = 80$ км/ч; $\omega = 22,222/R_r$ (или R).

В случае $U_n = 60$ км/ч; $\omega = 16,666/R_r$ (или R).

4. Определить качество аппроксимации измеренных данных и ее точность по следующим параметрам:
- 4.1 Среднеквадратичная погрешность, в %:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_1^n \left[1 - \frac{z(t)}{z} \right]^2} \times 100\%$$

4.2 Коэффициент смешанной корреляции

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_1^n [z - z(t)]^2}{\sum_1^n [z - \bar{z}]^2}$$

где:

$$\bar{z} = \frac{1}{n} \sum_{z=1}^n z = \frac{1}{n} (1+2+\dots+n) = \frac{1+n}{2}$$

Примечание 3: Вышеприведенные расчеты в случае данного варианта метода выбега для измерения можно произвести с помощью компьютерной программы «счетчик выбега», которая загружается с веб-сайта WP.29¹ а также с помощью любой иной программы, которая позволяет рассчитать нелинейную регрессию.

¹ http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/deceleration_calculator.html.

Приложение 7

Процедуры испытаний эффективности шин на снегу в случае зимних шин для использования в тяжелых снежных условиях

1. Отдельные определения для испытания на снегу, отличающиеся от существующих определений
 - 1.1 «Испытательный прогон» означает однократный прогон шины под нагрузкой по данной испытательной поверхности.
 - 1.2 «Испытание на торможение» означает серию установленного количества испытательных прогонов с использованием системы торможения АБС данной шины, повторенных за короткий интервал времени.
 - 1.3 «Испытание тяги» означает серию установленного количества испытательных прогонов данной шины с целью измерения силы в повороте в соответствии со стандартом ASTM F1805-06, повторенных за короткий интервал времени.
 - 1.4 «Испытание на ускорение» означает серию установленного количества испытательных прогонов с ускорением, с использованием противобуксовочной тормозной системы и одной и той же шины, повторяемых в течение короткого промежутка времени.
2. Метод испытания тяги в повороте для шин классов C1 и C2 (испытание тягового усилия в соответствии с пунктом 6.4 b) настоящих Правил)

Для оценки эффективности шины на снегу должна применяться процедура испытания, установленная в стандарте ASTM F1805-06, с использованием значений тяги в повороте на среднеутрамбованном снегу. (Индекс уплотнения снега, измеряемый с помощью пенетрометра СТИ¹, должен составлять от 70 до 80.)

 - 2.1 Поверхность испытательной трассы должна представлять собой среднеутрамбованную снежную поверхность, характеристики которой указаны в таблице A2.1 стандарта ASTM F1805-06.
 - 2.2 Нагрузка на шину при испытании должна соответствовать варианту 2 в пункте 11.9.2 стандарта ASTM F1805-06.
3. Метод торможения на снегу для шин классов C1 и C2
 - 3.1 Общие условия
 - 3.1.1 Испытательная трасса

Испытания на торможение проводят на плоской испытательной поверхности достаточной длины и ширины не более чем с двухпроцентным уклоном, покрытой утрамбованным снегом.

¹ Подробности см. в добавлении к стандарту ASTM F1805-06.

Снежная поверхность должна состоять из спрессованной снежной основы толщиной не менее 3 см и поверхностного слоя среднеутрамбованного и подготовленного снега толщиной около 2 см.

Температура воздуха, измеренная на высоте около 1 м над уровнем грунта, должна находиться в пределах от $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$; температура снега, измеренная на глубине около 1 см, должна находиться в пределах от $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Рекомендуется избегать прямых солнечных лучей, больших изменений солнечного света или влажности, а также ветра.

Индекс уплотнения снега, измеряемый с помощью пенетрометра СТ¹, должен составлять от 75 до 85.

3.1.2 Транспортное средство

Испытание проводят на транспортном средстве серийного производства, находящемся в исправном техническом состоянии и оснащенной системой АБС.

Используемое транспортное средство должно быть таким, чтобы нагрузка на каждое колесо соответствовала шинам, подвергаемым испытанию. На одном и том же транспортном средстве можно испытывать несколько шин разных размеров.

3.1.3 Шины

До начала испытания шины должны быть обкатаны, с тем чтобы ликвидировать заусенцы, наплывы и следы от формы, образующиеся в процессе формовки протектора. Перед проведением испытания поверхность шины, находящаяся в контакте со снегом, должна быть очищена.

До установки в целях испытания шины выдерживают при температуре наружного воздуха в течение не менее двух часов. Затем давление воздуха в шинах регулируют до значений, указанных для данного испытания.

Если на транспортное средство нельзя установить эталонные и потенциальные шины, то в качестве промежуточного варианта можно использовать третью («контрольную») шину. Сначала испытывают контрольную шину в сопоставлении с эталонной шиной на другом транспортном средстве, затем – потенциальную шину в сопоставлении с контрольной шиной на транспортном средстве, выбранном для испытания.

3.1.4 Нагрузка и давление

3.1.4.1 Для шин класса С1 нагрузка транспортного средства должна быть такой, чтобы результирующие нагрузки на шины составляли от 60% до 90% от нагрузки, соответствующей индексу несущей способности шины.

Внутреннее давление в холодной шине должно составлять 240 кПа.

3.1.4.2 Для шин класса С2 нагрузка транспортного средства должна быть такой, чтобы результирующие нагрузки на шины составляли от

60% до 100% от нагрузки, соответствующей индексу несущей способности шины.

Статические нагрузки на шины на одной и той же оси не должны различаться более чем на 10%.

Внутреннее давление воздуха рассчитывают при постоянном отклонении:

При вертикальной нагрузке, которая равна или превышает 75% несущей способности шины, применяют постоянное отклонение, поэтому испытательное внутреннее давление « P_t » рассчитывают следующим образом:

$$P_t = P_r \left(\frac{Q_t}{Q_r} \right)^{1,25},$$

где:

Q_r означает максимальную нагрузку, соответствующую индексу несущей способности шины, указанному на боковине шины,

P_r означает контрольное давление, соответствующее максимальной несущей способности Q_r ,

Q_t означает статическую испытательную нагрузку шины.

При вертикальной нагрузке менее 75% несущей способности шины, применяют постоянное внутреннее давление, поэтому испытательное внутреннее давление « P_t » рассчитывают следующим образом:

$$P_t = P_r (0,75)^{1,25} = (0,7)P_r,$$

где:

P_r означает контрольное давление, соответствующее максимальной несущей способности Q_r .

Перед проведением испытания проверяют давление в шине при температуре окружающего воздуха.

3.1.5 Контрольно-измерительные приборы

Транспортное средство должно быть оборудовано калиброванными датчиками для измерений в зимний период. Должна быть предусмотрена система сбора данных для хранения результатов измерений.

Точность датчиков и систем измерения должна быть такой, чтобы относительная неопределенность измеренного или вычисленного среднего значения полного замедления составляла менее 1%.

3.2 Последовательность испытания

3.2.1 Для каждой потенциальной шины и стандартной эталонной шины испытательные пробеги с использованием АБС повторяют не менее 6 раз.

Зоны, где полностью применяют торможение с использованием АБС, не должны пересекаться.

При испытании нового комплекта шин испытательные пробеги выполняются после смещения траектории транспортного средства, чтобы не тормозить по следам предыдущей шины.

Когда уже невозможно избежать пересечения зон полного торможения с использованием АБС, испытательную трассу необходимо заново привести в порядок.

Требуемая последовательность:

6 прогонов СЭИШ, затем смещение траектории для испытания следующей шины на свежей поверхности

6 прогонов потенциальной шины 1, затем смещение траектории

6 прогонов потенциальной шины 2, затем смещение траектории

6 прогонов СЭИШ, затем смещение траектории.

3.2.2 Порядок испытания:

Если надлежит оценить только одну потенциальную шину, порядок испытания должен быть следующим:

R1 – T – R2,

где:

R1 – первоначальное испытание СЭИШ, R2 – повторное испытание СЭИШ и T – испытание потенциальной шины, подлежащей оценке.

До повторения испытания СЭИШ могут испытываться не более двух потенциальных шин, например:

R1 – T1 – T2 – R2.

3.2.3 Сравнительные испытания СЭИШ и потенциальных шин повторить в два разных дня.

3.3 Процедура испытания

3.3.1 Транспортное средство должно двигаться со скоростью не менее 28 км/ч.

3.3.2 При достижении зоны измерений установить рычаг коробки передач транспортного средства в нейтральное положение, резко нажать на педаль тормоза с постоянной силой, достаточной, чтобы вызвать срабатывание АБС на всех колесах транспортного средства и обеспечить стабильное замедление транспортного средства, и удерживать педаль в этом положении до тех пор, пока скорость не снизится до менее 8 км/ч.

3.3.3 Среднее значение полного замедления от 25 до 10 км/ч рассчитывают на основе измерений времени, расстояния, скорости или ускорения.

- 3.4 Оценка данных и представление результатов
- 3.4.1 Регистрируемые параметры
- 3.4.1.1 Для каждой шины и для каждого испытания на торможение исчисляются и регистрируются среднее и стандартное отклонение от mfdd.
- Коэффициент разброса КР испытания на торможение шины рассчитывают по формуле:
- $$КР (шина) = \frac{Станд.откл.(шина)}{Сред.(шина)}$$
- 3.4.1.2 Средневзвешенные значения двух последовательных испытаний СЭИШ рассчитывают с учетом количества потенциальных шин между ними.
- В случае порядка испытания R1 – T – R2 средневзвешенное значение СЭИШ, используемое по сравнению с эффективностью потенциальной шины, принимают за:
- $$сз (СЭИШ) = (R_1 + R_2)/2,$$
- где:
- R₁ – среднее значение mfdd первого испытания СЭИШ и R₂ – среднее значение mfdd второго испытания СЭИШ.
- В случае порядка испытания R1 – T1 – T2 – R2 средневзвешенное значение (сз) СЭИШ, используемое по сравнению с эффективностью потенциальной шины, принимают за:
- $$сз (СЭИШ) = 2/3 R_1 + 1/3 R_2 \text{ для сравнения с потенциальной шиной T1; и}$$
- $$сз (СЭИШ) = 1/3 R_1 + 2/3 R_2 \text{ для сравнения с потенциальной шиной T2.}$$
- 3.4.1.3 Индекс эффективности на снегу (SG) (в %) потенциальной шины рассчитывают по формуле:
- $$\text{Индекс эффективности на снегу (потенциальная шина)} = \frac{\text{Сред. (потенциальная шина)}}{сз (СЭИШ)}$$
- 3.4.2 Статистические обоснования
- Серии повторов измеренных или рассчитанных mfdd для каждой шины следует проверять на предмет соответствия требованиям, дрейфа и возможных резко отклоняющихся значений.
- Проверяют постоянство средних значений и стандартных отклонений последовательных испытаний на торможение СЭИШ.
- Средние значения двух последовательных испытаний на торможение СЭИШ не должны отличаться более чем на 5%.
- Коэффициент разброса любого испытания на торможение должен быть менее 6%.
- Если эти условия не выполнены, испытания проводят снова после приведения в порядок испытательной трассы.

- 3.4.3 В тех случаях, когда потенциальные шины нельзя установить на том же транспортном средстве, на котором были установлены СЭИШ, например из-за размера шины, неспособности обеспечить требуемую нагрузку и т.д., сопоставление проводят с использованием промежуточных шин, называемых далее «контрольными шинами», и двух различных транспортных средств. Одно транспортное средство должно допускать установку СЭИШ и контрольной шины, а другое транспортное средство – контрольной шины и потенциальной шины.
- 3.4.3.1 Коэффициент сцепления контрольной шины с заснеженным дорожным покрытием по сравнению с СЭИШ (SG1) и потенциальной шины по сравнению с контрольной шиной (SG2) определяют с помощью процедуры, описанной в пунктах 3.1–3.4.2.
- Коэффициент сцепления потенциальной шины с заснеженным дорожным покрытием по сравнению с СЭИШ представляет собой произведение двух результирующих коэффициентов сцепления с заснеженным дорожным покрытием, т.е. $SG1 \times SG2$.
- 3.4.3.2 Внешние условия должны быть сопоставимыми. Все испытания проводят в течение одного и того же дня.
- 3.4.3.3 Для сопоставления с СЭИШ и с потенциальной шиной используют одинаковый комплект контрольных шин, устанавливаемый на колесах в том же положении.
- 3.4.3.4 Контрольные шины, использованные в ходе испытаний, впоследствии хранят в условиях, предусмотренных для СЭИШ.
- 3.4.3.5 СЭИШ и контрольные шины отбраковывают, если на них имеются признаки ненормального износа либо повреждения или если создается впечатление, что их эксплуатационные качества ухудшились.
4. Метод ускорения для шин класса C3
- 4.1 В соответствии с определением шин C3, содержащимся в пункте 2.4.3, дополнительная классификация для целей применения этого метода испытания применяется только в следующих случаях:
- a) C3 узкая (C3N), когда номинальная ширина профиля шины C3 меньше 285 мм;
 - b) C3 широкая (C3W), когда номинальная ширина профиля шины C3 больше или равна 285 мм.
- 4.2 Методы измерения индекса сцепления с заснеженным дорожным покрытием
- Эффективность шины на снегу основана на методе испытания, при котором среднее ускорение в ходе испытания на ускорение потенциальной шины сравнивают с соответствующим показателем стандартной эталонной шины.
- Относительную эффективность указывают с помощью индекса эффективности на снегу (SG).

При испытании в соответствии с испытанием на ускорение, предусмотренным в пункте 4.7, среднее ускорение потенциальной зимней шины должно быть не менее 1,25 по сравнению с одной из двух эквивалентных СЭИШ – ASTM F 2870 и ASTM F 2871.

4.3 Измерительное оборудование

4.3.1 Должен использоваться датчик, предназначенный для измерения скорости и расстояния, пройденного по заснеженной/обледенелой поверхности в интервале между двумя скоростями.

Для измерения скорости транспортного средства используют пятое колесо или бесконтактную систему измерения скорости (в том числе радар, глобальную систему позиционирования и т.д.).

4.3.2 Должны соблюдаться следующие допуски:

- a) для измерений скорости: $\pm 1\%$ (км/ч) или 0,5 км/ч в зависимости от того, что больше;
- b) для измерений расстояния: $\pm 1 \times 10^{-1}$ м.

4.3.3 В кабине транспортного средства рекомендуется иметь устройство отображения измеренной скорости или разницы между измеренной скоростью и расчетной скоростью испытания, с тем чтобы водитель мог корректировать скорость транспортного средства.

4.3.4 В случае испытания на ускорение, предусмотренного в пункте 4.7, в кабине транспортного средства рекомендуется иметь устройство отображения коэффициента проскальзывания ведомых шин, которое должно использоваться в особом случае, предусмотренном в пункте 4.7.2.1.1.

Коэффициент проскальзывания рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Коэффициент проскальзывания \%} = \left[\frac{\text{Скорость колеса} - \text{Скорость транспортного средства}}{\text{Скорость транспортного средства}} \right] \times 100$$

- a) скорость транспортного средства измеряется так, как это определено в разделе 4.3.1 (м/с)
- b) скорость колеса рассчитывают на шине ведомой оси путем измерения ее угловой скорости и диаметра с нагрузкой

Скорость колеса = $\pi \times \text{диаметр с нагрузкой} \times \text{угловая скорость}$,

где $\pi = 3,1416$ (м/360 град.), диаметр с нагрузкой (м) и угловая скорость (обороты в секунду = 360 град./с).

4.3.5 Для хранения результатов измерений может использоваться система сбора данных.

4.4 Общие условия

4.4.1 Испытательная трасса

Испытания проводят на ровной испытательной поверхности достаточной длины и ширины не более чем с 2-процентным уклоном, покрытой утрамбованным снегом.

- 4.4.1.1 Заснеженная поверхность должна состоять из спрессованной снежной основы толщиной не менее 3 см и поверхностного слоя среднеутрамбованного и подготовленного снега толщиной около 2 см.
- 4.4.1.2 Индекс уплотнения снега, измеряемый с помощью пенетрометра СТИ, должен составлять 80–90. Дополнительную информацию, касающуюся этого метода измерения, см. в добавлении к стандарту ASTM F1805.
- 4.4.1.3 Температура воздуха, измеренная на высоте около 1 м над уровнем грунта, должна находиться в пределах от $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$; температура снега, измеренная на глубине около 1 см, должна находиться в пределах от $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Температура воздуха не должна отличаться более чем на $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ во время испытаний.
- 4.5 Подготовка и обкатка шин
- 4.5.1 Установить испытательные шины на ободья в соответствии со стандартом ISO 4209-1, используя обычные методы монтажа. Обеспечить надлежащую посадку шин на седло обода путем использования подходящего смазочного материала. Следует избегать чрезмерного использования смазки, чтобы предотвратить проскальзывание шины на ободу колеса.
- 4.5.2 До начала испытания шины должны быть обкатаны, для того чтобы ликвидировать заусенцы, наплывы и следы от формы, образующиеся в процессе формовки протектора.
- 4.5.3 До установки в целях испытания шины должны быть выдержаны при температуре наружного воздуха в течение не менее двух часов.
- Шины должны быть размещены так, чтобы все они имели одинаковую наружную температуру до начала испытания и были защищены от солнца, для того чтобы избежать чрезмерного нагрева под воздействием солнечного излучения.
- Перед проведением испытания поверхность шины, которая будет в контакте со снегом, должна быть очищена.
- Затем давление воздуха в шинах регулируют до значений, указанных для данного испытания.
- 4.6 Порядок испытания
- Если необходимо оценить только одну потенциальную шину, порядок испытания должен быть следующим:
- R1, T, R2,
- где:
- R1 – первоначальное испытание СЭИШ, R2 – повторное испытание СЭИШ и T – испытание потенциальной шины, подлежащей оценке.
- До повторения испытания СЭИШ можно испытывать не более трех потенциальных шин, например: R1, T1, T2, T3, R2.

Рекомендуется, чтобы зоны, в которых происходит полное ускорение, не перекрывались без восстановления, и в случае проверки нового комплекта шин;

прогоны проводились после смещения траектории автомобиля, для того чтобы не ускоряться по следам предыдущих шин; если избежать перекрытия зон полного ускорения невозможно, испытательная трасса должна быть заново очищена.

4.7 Процедура испытания ускорения на снегу для индекса сцепления с заснеженным дорожным покрытием шин класса C3N и C3W

4.7.1 Принцип

Этот метод испытаний охватывает процедуру измерения характеристик сцепления со снежным дорожным покрытием шин грузового транспортного средства при разгоне с использованием грузового транспортного средства, оборудованного противобуксовочной тормозной системой (TCS, ASR и т.д.).

При движении с определенной начальной скоростью с полностью открытой дроссельной заслонкой для активации противобуксовочной тормозной системы среднее ускорение рассчитывается между двумя определенными скоростями.

4.7.2 Транспортное средство

4.7.2.1 Испытание проводят с использованием стандартного двухосного грузового транспортного средства в исправном эксплуатационном состоянии, оснащенного:

- a) небольшой по весу задней осью и достаточно мощным двигателем, для того чтобы поддерживать в ходе испытания средний процент проскальзывания в соответствии с требованиями пунктов 4.7.5.1 и 4.7.5.2.1 ниже;
- b) механической коробкой передач (допускается автоматическая коробка передач с ручным переключением) с передаточным числом, покрывающим диапазон скорости не менее 19 км/ч в пределах 4 км/ч – 30 км/ч;
- c) механизмом блокировки дифференциала на ведущей оси, рекомендуемым для повышения воспроизводимости;
- d) стандартной коммерческой системой контроля/ограничения проскальзывания ведущей оси во время ускорения (противобуксовочной системой, ASR, TCS и т.д.).

4.7.2.1.1 В особом случае, когда невозможно найти стандартное грузовое транспортное средство, оснащенное противобуксовочной тормозной системой, разрешается использовать транспортное средство без противобуксовочной тормозной системы/ASR/TCS при условии, что оно оборудовано системой отображения коэффициента проскальзывания, указанной в пункте 4.3.4 настоящего приложения, и в обязательном порядке механизмом блокировки дифференциала на ведущей оси, применяемым в соответствии с методикой, указанной в пункте 4.7.5.2.1 ниже. При наличии механизма блокировки дифференциала он должен использоваться; однако если ме-

ханизма блокировки дифференциала нет, то средний коэффициент проскальзывания следует измерять с левой и правой стороны колеса на ведомом мосту.

- 4.7.2.2 Разрешаются следующие модификации:
- a) модификации, позволяющие увеличить количество размеров шин, которые могут быть установлены на транспортном средстве;
 - b) модификации, позволяющие установить автоматическое включение системы ускорения и измерений.

Любая другая модификация системы ускорения запрещается.

4.7.3 Оборудование транспортного средства

Задний ведущий мост может быть оснащен двумя или четырьмя испытательными шинами при условии соблюдения нагрузки на шину.

Передний неведущий мост оснащается двумя шинами, размер которых подходит для нагрузки на мост. Эти две передние шины могут быть сохранены в течение всего испытания.

4.7.4 Нагрузка и давление в шинах

- 4.7.4.1 Статическая нагрузка на каждой задней испытательной шине на ведущем мосту должна составлять 20–55% несущей способности, указанной на боковине шины.

Общая статическая нагрузка на передний ведущий мост транспортного средства должна составлять 60–160% от общей нагрузки на задний ведущий мост.

Статическая нагрузка на шины на одном и том же ведущем мосту не должна различаться более чем на 10%.

- 4.7.4.2 Давление в шинах на ведомом мосту должно составлять 70% от давления, указанного на боковине шины.

Шины на ведущих колесах накачивают до номинального давления, указанного на боковине шины.

Если на боковине давление не обозначено, см. конкретное значение давления в применимых руководствах по стандартам на шины в соответствии с максимальной несущей способностью.

4.7.5 Испытательные прогоны

- 4.7.5.1 Сначала устанавливают комплект контрольных шин на транспортном средстве, находящемся на испытательном полигоне.

Выполняют прогон транспортного средства с постоянной скоростью 4–11 км/ч и передаточным числом, покрывающим диапазон скорости передвижения на уровне не менее 19 км/ч по полной программе испытаний (например, R-T1-T2-T3-R).

Выбирают рекомендуемое передаточное число, которое соответствует третьей или четвертой передаче и которое должно обеспе-

чивать как минимум 10-процентный средний коэффициент проскальзывания в измеряемом диапазоне скорости.

- 4.7.5.2 В случае транспортных средств, оснащенных противобуксовочной тормозной системой (уже включенной до прогона), дать полный газ, пока транспортное средство не достигнет конечной скорости.

Конечная скорость: = начальная скорость + 15 км/ч

К испытательному транспортному средству не должны прилагаться никакая удерживающая сила, направленная назад.

- 4.7.5.2.1 В особом случае, упомянутом в пункте 4.7.2.1.1, когда невозможно найти стандартное грузовое транспортное средство, оснащенное противобуксовочной тормозной системой, водитель вручную поддерживает усредненный коэффициент проскальзывания на уровне $10 \pm 40\%$ (процедура, основанная на использовании дифференциала с принудительной блокировкой вместо полной блокировки) в том же диапазоне скоростей. Для всех шин и прогонов в ходе испытания применяется процедура, основанная на использовании дифференциала с принудительной блокировкой.

- 4.7.5.3 Измеряют расстояние в интервале между начальной и конечной скоростью.

- 4.7.5.4 Для каждой потенциальной шины и стандартной эталонной шины испытательные прогоны на ускорение выполняют не менее шести раз, а коэффициенты разброса (стандартное отклонение/среднее*100) рассчитывают не менее чем для шести действительных прогонов, при этом расстояние должно составлять не более 6%.»

- 4.7.5.5 В случае транспортного средства, оснащенного противобуксовочной тормозной системой, средний коэффициент проскальзывания должен составлять от 10% до 40% (рассчитывается в соответствии с пунктом 4.3.4 настоящего приложения).

- 4.7.5.6 Применяют порядок испытания в соответствии с разделом 4.6.

- 4.8 Обработка результатов измерений

- 4.8.1 Расчет среднего ускорения AA

При каждом повторном измерении среднее ускорение AA ($\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$) рассчитывают по следующей формуле:

$$AA = \frac{S_f^2 - S_i^2}{2D},$$

где D (м) – расстояние, пройденное между начальной скоростью S_i ($\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$) и конечной скоростью S_f ($\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$).

- 4.8.2 Проверка результатов

Для потенциальных шин:

Коэффициент разброса среднего ускорения рассчитывают для всех потенциальных шин. Если коэффициент разброса выше 6%, то данные для этой потенциальной шины не учитываются и испытание повторяют.

$$\text{коэффициент разброса} = \frac{\text{станд.откл.}}{\text{среднее}} \times 100$$

Для эталонной шины:

Если коэффициент разброса среднего ускорения «АА» для каждой группы из не менее 6 прогонов эталонной шины выше 6%, то все данные не учитываются и испытание повторяют для всех шин (потенциальных шин и эталонных шин).

Кроме того, для учета возможной динамики испытаний, коэффициент проверки рассчитывают на основе средних значений любых двух последовательных групп из не менее 6 прогонов эталонной шины. Если коэффициент проверки превышает 6%, то данные для всех потенциальных шин не учитываются и испытание повторяют.

$$\text{коэффициент проверки} = \left[\frac{\text{Среднее2} - \text{Среднее1}}{\text{Среднее1}} \right] \times 100.$$

4.8.3 Расчет «среднего АА»

Если R_1 представляет собой среднее значение «АА» в первом испытании эталонной шины, а R_2 – среднее значение «АА» во втором испытании эталонной шины, выполняются следующие действия в соответствии с таблицей 1:

Таблица 1

<i>Если количество комплектов потенциальных шин между двумя последовательными прогонами эталонной шины составляет:</i>	<i>и если комплектом испытательных потенциальных шин является:</i>	<i>то «Ra» рассчитывают по следующей формуле:</i>
1 R - T1 - R	T1	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
2 R - T1 - T2 - R	T1 T2	$Ra = 2/3 R_1 + 1/3 R_2$ $Ra = 1/3 R_1 + 2/3 R_2$
3 R - T1 - T2 - T3 - R	T1 T2 T3	$Ra = 3/4 R_1 + 1/4 R_2$ $Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$ $Ra = 1/4 R_y + 3/4 R_y$

«Та» (= 1, 2, ...) – среднее значение АА для испытания потенциальной шины.

4.8.4 Расчет «АFC» (коэффициент силы ускорения)

Также называется коэффициентом силы ускорения AFC

Расчет AFC(Ta) и AFC(Ra) в соответствии с таблицей 2:

Таблица 2

	Коэффициент силы ускорения «AFC»:
Эталонная шина	$AFC(R) = \frac{Ra}{g}$
Потенциальная шина	$AFC(T) = \frac{Ta}{g}$

Ra и Ta выражены в м/с²

«g» = ускорение свободного падения (округленное до 9,81 м/с²).

- 4.8.5 Расчет относительного индекса сцепления с заснеженным дорожным покрытием

Индекс сцепления с заснеженным дорожным покрытием представляет собой относительную характеристику потенциальной шины по сравнению с эталонной шиной.

$$\text{Индекс сцепления с заснеженным дорожным покрытием} = \frac{AFC(T)}{AFC(R)}$$

- 4.8.6 Расчет коэффициента проскальзывания

Коэффициент проскальзывания может быть рассчитан как средний коэффициент проскальзывания в соответствии с пунктом 4.3.4 настоящего приложения или путем сравнения, как указано в пункте 4.7.5.3 настоящего приложения, среднего расстояния не менее шести прогонов с расстоянием, пройденным без проскальзывания (очень низкое ускорение)

$$\text{Коэффициент проскальзывания \%} = \left[\frac{\text{Среднее расстояние} - \text{Пройденное без проскальзывания расстояние}}{\text{Пройденное без проскальзывания расстояние}} \right] \times 100.$$

Пройденное без проскальзывания расстояние означает расстояние, пройденное колесом и рассчитанное по прогону на постоянной скорости или с постоянным низким ускорением.

- 4.9 Сравнение характеристик сцепления с заснеженным дорожным покрытием потенциальной шины и эталонной шины с использованием контрольной шины

- 4.9.1 Область применения

Когда размер потенциальной шины существенно отличается от эталонной шины, прямое сопоставление на одном и том же транспортном средстве может оказаться невозможным. Данный подход предусматривает использование промежуточной шины, именуемой далее контрольной шиной.

- 4.9.2 Принцип подхода

В основу данного принципа положено использование контрольной шины, и двух различных транспортных средств для оценки потенциальной шины по сравнению с эталонной шиной.

Одно транспортное средство может быть оснащено эталонной шиной и контрольной шиной, другое – контрольной шиной и потенциальной шиной. Все условия соответствуют пункту 4.7 выше.

В ходе первой оценки контрольная шина сравнивается с эталонной шиной. Полученный результат (индекс сцепления с заснеженным дорожным покрытием 1) представляет собой относительную эффективность контрольной шины по сравнению с эталонной шиной.

В ходе второй оценки потенциальная шина сравнивается с контрольной шиной. Полученный результат (индекс сцепления с заснеженным дорожным покрытием 2) представляет собой относительную эффективность потенциальной шины по сравнению с контрольной шиной.

Вторая оценка проводится на том же треке, что и первая. Температура воздуха должна быть в диапазоне $+/-5$ °C от температуры первой оценки. Комплект контрольных шин должен быть тем же, что и комплект, использованный для первой оценки.

Индекс сцепления с заснеженным дорожным покрытием потенциальной шины по сравнению с эталонной шиной выводятся путем умножения значений относительной эффективности, рассчитанных выше:

Индекс сцепления с заснеженным дорожным покрытием = $SG1 \times SG2$

4.9.3 Выбор комплекта шин в качестве комплекта контрольных шин

Комплект контрольных шин представляет собой группу одинаковых шин, изготовленных на одном и том же заводе в течение одной недели.

4.10 Хранение и сохранность

До первой оценки (контрольной шины/эталонной шины) можно использовать нормальные условия хранения. Все шины комплекта контрольных шин необходимо хранить в одних и тех же условиях.

Сразу же после испытания комплекта контрольных шин по сравнению с эталонной шиной контрольные шины необходимо поместить в специфические условия хранения.

Если в результате испытаний происходит ненормальный износ или повреждение или если износ влияет на результаты испытаний, то использование данной шины прекращают.

Приложение 7 – Добавление 1

Определение пиктограммы «Alpine Symbol» («Высокогорная»)



Не менее 15 мм в основании и 15 мм в высоту.

Вышеприведенный символ изображен без соблюдения масштаба.

Приложение 7 – Добавление 2

Протоколы испытаний и данные испытаний для шин классов C1 и C2

Часть 1 – Протокол

1. Орган по официальному утверждению типа или техническая служба:
2. Название и адрес подателя заявки:
3. Протокол испытаний №:
4. Изготовитель и фирменное название или торговое наименование:
5. Класс шины:
6. Категория использования:
7. Индекс эффективности на снегу, относящийся к СЭИШ, в соответствии с пунктом 6.4.1.1
- 7.1 Процедура испытаний и использованная СЭИШ
8. Замечания (если таковые имеются):
9. Дата:
10. Подпись:

Часть 2 – Данные испытаний

1. Дата испытания:
2. Местоположение испытательного трека:
- 2.1 Характеристики испытательного трека:

	<i>В начале испытаний</i>	<i>В конце испытаний</i>	<i>Спецификация</i>
Погода			
Температура окружающей среды			от -2 °C до -15 °C
Температура снега			от -4 °C до -15 °C
Индекс СТИ			75-85
Прочее			

3. Испытательное транспортное средство (марка, модель, тип, год):
4. Данные испытательной шины:
- 4.1 Обозначения размера шины и эксплуатационное описание:
- 4.2 Фирменное название и торговое наименование:

Приложение 7 – Добавление 3

Протоколы испытаний и данные испытаний для шин класса С3

Часть 1 – Протокол

1. Орган по официальному утверждению типа или техническая служба:
2. Название и адрес подателя заявки:
3. Протокол испытаний №:
4. Изготовитель и фирменное название или торговое наименование:
5. Класс шины:
6. Категория использования:
7. Индекс эффективности на снегу, относящийся к СЭИШ, в соответствии с пунктом 8.5
- 7.1 Процедура испытаний и использованная СЭИШ
8. Замечания (если таковые имеются):
9. Дата:
10. Подпись:

Часть 2 – Данные испытаний

1. Дата испытания:
2. Местоположение испытательного трека:
- 2.1 Характеристики испытательного трека:

	<i>В начале испытаний</i>	<i>В конце испытаний</i>	<i>Спецификация</i>
Погода			
Температура окружающей среды			от -2 °C до -15 °C
Температура снега			от 4 °C до -15 °C
Индекс СТИ			80-90
Прочее			

3. Испытательное транспортное средство (марка, модель, тип, год):
4. Данные испытательной шины:
- 4.1 Обозначения размера шины и эксплуатационное описание:
- 4.2 Фирменное название и торговое наименование:
- 4.3 Данные испытательной шины:

	<i>СЭИШ (1-е испытание)</i>	<i>Потенциальная шина 1</i>	<i>Потенциальная шина 2</i>	<i>Потенциальная шина 3</i>	<i>СЭИШ (2-е испытание)</i>
Размеры шины					
Код ширины испытательного обода					
Нагрузки на шины F/R (кг)					
Индекс несущей способности F/R (%)					
Давление в шине F/R (кПа)					

5. Результаты испытаний: среднее значений ускорений (м/с²)

<i>Номер прогона</i>	<i>Техническое требование</i>	<i>СЭИШ (первое испытание)</i>	<i>Потенциальная 1</i>	<i>Потенциальная 2</i>	<i>Потенциальная 3</i>	<i>СЭИШ (второе испытание)</i>
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Среднее						
Стандартное отклонение						
Коэффициент проскальзывания (%)						
КП (%)	≤ 6%					
Проверка СЭИШ	(СЭИШ) ≤ 6%					
Средн. СЭИШ						
Индекс эффективности на снегу		1,00				