



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

Всемирный форум для согласования правил в области транспортных средств

Рабочая группа по вопросам шума и шин

Семьдесят шестая сессия

Женева, 5–7 сентября 2022 года

Пункт 4 с) предварительной повестки дня

**Шины: Правила № 117 (сопротивление шин качению,
шум, издаваемый шинами при качении, и их сцепление
на мокрой поверхности)**

Предложение по дополнению к поправкам серии 03 к Правилам № 117 ООН

Представлено неофициальной рабочей группой по характеристикам сцепления на мокрой поверхности для шин в изношенном состоянии*

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен экспертом от неофициальной рабочей группы по характеристикам сцепления на мокрой поверхности для шин в изношенном состоянии (НРГ по СМШ) в целях внесения поправок в Правила № 117 ООН. Изменения к существующему тексту Правил выделены жирным шрифтом в случае новых положений или зачеркиванием в случае исключенных элементов.

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2022 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2022 год (A/76/6 (разд. 20), п. 20.76), Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила ООН в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



I. Предложение

Пункт 2.18 изменить следующим образом:

- «2.18 “Стандартная эталонная испытательная шина” или “СЭИШ” означает шину, которая изготавливается, проверяется и хранится в соответствии со стандартами “АСТМ интернэшнл”:
- a) E1136 — 17 для размера P195/75R14 и которую называют “СЭИШ14”,
 - b) F2493 — 20 для размера P225/60R16 и которую называют “СЭИШ16”,
 - c) [F#### — ##] для размера P225/60R16 в изношенном состоянии и которую называют “изношенная СЭИШ16 с формованным покрытием”,
 - ed) F2872 — 16 для размера 225/75R16C и которую называют “СЭИШ16C”,
 - de) F2871 — 16 для размера 245/70R19,5 и которую называют “СЭИШ19,5”,
 - ef) F2870 — 16 для размера 315/70R22,5 и которую называют “СЭИШ22,5”».

Включить новый пункт 12.9 следующего содержания:

- «12.9 [До 6 июля 2024 года] Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, могут продолжать предоставлять официальные утверждения типа на основании поправок серии 03 к настоящим Правилам по итогам процедур испытаний для измерения эффективности сцепления шин в изношенном состоянии на мокрой поверхности, описанных в приложении 9 к настоящим Правилам, с использованием СЭИШ16 с отшлифованной поверхностью в изношенном состоянии в качестве эталонной шины».

Приложение 5, часть B), пункт 2.1.2.1 изменить следующим образом:

- «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 рассчитывают следующим образом:

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

где:

P_r — внутреннее давление шины, соответствующее указанному в маркировке на боковине согласно пункту 4.1 настоящих Правил,

Q_t — статическая испытательная нагрузка на шину,

Q_r, Q_r = максимальная масса, соответствующая индексу несущей способности шины».

Приложение 7, пункт 3.1.4.2 изменить следующим образом:

«3.1.4.2 Для шин класса C2 нагрузка транспортного средства должна быть такой, чтобы результирующие нагрузки на шины составляли 60–100 % 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, составляющей не менее 75 % несущей способности шины, применяют постоянное отклонение, поэтому испытательное внутреннее давление ~~“ P_t ”~~ P_t рассчитывают следующим образом:

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

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

~~P_r означает контрольное давление, соответствующее максимальной несущей способности Q_r .~~

P_r означает внутреннее давление шины, соответствующее указанному в маркировке на боковине согласно пункту 4.1 настоящих Правил,

~~Q_t, Q_t означает статическую испытательную нагрузку на шину.~~

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

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

~~P_r, P_r означает контрольное давление, соответствующее максимальной несущей способности Q_r, Q_r .~~

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

Приложение 8

Пункт 2.4.2.2 изменить следующим образом:

«2.4.2.2 Это скорректированное среднее значение полного замедления $d_{m,adj}(R)$ эталонной шины рассчитывают в соответствии с таблицей 3, где $d_{m,ave}(R_i)$ и $d_{m,ave}(R_f)$ — средние арифметические от средних значений полного замедления, полученных в ходе первоначального и заключительного испытаний на торможение эталонной шины в рамках цикла испытаний на торможение.

Таблица 3

Расчет скорректированного среднего значения полного замедления $d_{m,adj}(R)$ эталонной шины

Если число и последовательность потенциальных шин в рамках одного цикла испытаний на торможение составляют:	и если потенциальной шиной для этого цикла является:	то соответствующее скорректированное среднее значение полного замедления $d_{m,adj}(R)$ эталонной шины рассчитывается по следующей формуле:
1 R1 T1 R2 R _i – T ₁ – R _f	T1 T ₁	$d_{m,adj}(R) = 1/2 \cdot [d_{m,ave}(R_i) + d_{m,ave}(R_f)]$
2 R1 T1 T2 R2 R _i – T ₁ – T ₂ – R _f	T1 T ₁	$d_{m,adj}(R) = 2/3 \cdot d_{m,ave}(R_i) + 1/3 \cdot d_{m,ave}(R_f)$
	T2 T ₂	$d_{m,adj}(R) = 1/3 \cdot d_{m,ave}(R_i) + 2/3 \cdot d_{m,ave}(R_f)$

»

Второй абзац пункта 2.4.2.2 пронумеровать как пункт 2.4.2.3.

Второй абзац пункта 2.4.4.4 пронумеровать как пункт 2.4.4.5.

Пункт 2.4.4.5 (прежний), изменить нумерацию на 2.4.4.6.

Пункт 2.4.5.2.1 изменить следующим образом:

«2.4.5.2.1 В рамках первой серии из трех непоследовательных циклов испытаний на торможение с помощью процедуры, описанной в пунктах 2.1.3.2–~~2.4.4.5~~ **2.4.4.6** настоящего приложения, при которой контрольная шина рассматривается в качестве потенциальной шины, определяют коэффициент сцепления на льду $G_{l,1}(C)$ контрольной шины по сравнению с эталонной шиной. В рамках второй серии из трех непоследовательных циклов испытаний на торможение, при которой контрольная шина выступает в качестве эталонной шины, определяют коэффициент сцепления на льду $G_{l,2}(T)$ потенциальной шины по сравнению с контрольной шиной».

Приложение 9

Пункт 2.1.1 изменить следующим образом:

«2.1.1 “Шина в изношенном состоянии” или “изношенная шина” означает для целей настоящих Правил новую шину, искусственно изношенную путем уменьшения глубины протектора, **или — если речь идет об эталонной шине в изношенном состоянии — шину с высотой формованного покрытия, указанной в пункте 2.2.1.2.4.1 настоящего приложения на высоте индикатора износа протектора, как это определено в Правилах № 30 ООН (1,6 + 0,6/ 0,0 мм)**».

Пункт 2.1.13 изменить следующим образом:

«2.1.13 “Эталонная шина в изношенном состоянии” или “комплект эталонных шин в изношенном состоянии” означает шину или комплект шин, состоящих из стандартных эталонных испытательных шин СЭИШ16 **с формованным покрытием** в изношенном состоянии».

Пункт 2.3.2.2 изменить следующим образом:

«2.3.2.2 С помощью процедуры, описанной в пункте 2.4.2 настоящего приложения, в той же зоне, где измерялась средняя глубина текстуры, проводят одно испытание на торможение эталонной шины, состоящее из по крайней мере шести (6) испытательных прогонов в одном и том же направлении.

Производят оценку результатов испытания на торможение, как это предусмотрено в пунктах 2.4.2.1.1 и 2.4.2.1.2 настоящего приложения.

Если коэффициент разброса CV_{μ} превышает 4 %, результаты не учитывают и испытание на торможение повторяют.

Среднее арифметическое ($\overline{\mu_{\text{peak}}}$) от измеренных значений пиковых коэффициентов тормозной силы корректируют с учетом температурного воздействия следующим образом:

$$\mu_{\text{peak,corr}} = \overline{\mu_{\text{peak}}} + a \cdot (\vartheta - \vartheta_0),$$

где:

ϑ — температура мокрой дорожной поверхности в градусах Цельсия,

$$a = 0,002 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ и } \vartheta_0 = 20 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Скорректированный с учетом температурного воздействия средний пиковый коэффициент тормозной силы ($\mu_{\text{peak,corr}}$) должен составлять не менее **[0,45 и не более 0,80]**».

Пункт 2.4.1.1.4 изменить следующим образом:

«2.4.1.1.4 Расчет коэффициента сцепления потенциальной шины на мокрой поверхности

Коэффициент $G_B(T_n)$ сцепления потенциальной шины T_n ($n = 1, 2$ или 3) на мокрой поверхности рассчитывают по следующей формуле:

$$G_B(T_n) = K_{\text{vehicle}} \cdot \{\overline{BFC_{\text{ave}}}(T_n) - [a \cdot \Delta BFC(R) + b \cdot \Delta\vartheta + c \cdot (\Delta\vartheta)^2 + d \cdot \Delta MTD]\},$$

где:

$\overline{BFC_{\text{ave}}}(T_n)$ среднее арифметическое от средних коэффициентов тормозной силы потенциальной шины T_n в рамках испытания на торможение;

$$\Delta BFC(R) = BFC_{\text{adj}}(R) - BFC(R_0)$$

$BFC_{\text{adj}}(R)$ скорректированный средний коэффициент тормозной силы в соответствии с таблицей 1 приложения 5;

$BFC(R_0) = 0,52$ значение, принятое за коэффициент тормозной силы эталонной шины в эталонных условиях;

$$\Delta\vartheta = \vartheta - \vartheta_0$$

ϑ измеренная температура мокрой поверхности в градусах Цельсия в ходе испытания потенциальной шины T_n ;

ϑ_0 эталонная температура мокрой поверхности для потенциальной шины в соответствии с ее категорией использования, указанной в таблице 2;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD измеренная глубина текстуры трека в мм (см. пункт 3.1.4 настоящего приложения);

$MTD_0 = 0,8$ мм глубина текстуры эталонного трека;

$K_{\text{vehicle}} = [1,95]$ коэффициент, обеспечивающий согласованность между предыдущим расчетом коэффициента сцепления на мокрой поверхности и настоящим, а также сопоставимость между методом с использованием транспортного средства и методом с использованием прицепа;

коэффициенты a , b , c и d приведены в таблице 2.

Таблица 2

Категория использования	ϑ_0 (°C)	a	b (°C ⁻¹)	c (°C ⁻²)	d (мм ⁻¹)
Обычная шина	20	+0,90996	-0,00179	-0,00013	-0,10313
Зимняя шина	15	+0,81045	-0,00004	-0,00019	-0,05093
Зимняя шина для использования в тяжелых снежных условиях	10	+0,71094	+0,00172	-0,00025	+0,00127
Шина специального назначения	Не определена				

»

Пункт 2.4.1.1.2 изменить следующим образом:

«2.4.1.1.2 Проверка результатов

Коэффициент разброса CV_{BFC} рассчитывают следующим образом:

$$CV_{BFC} = 100 \% \cdot \frac{\sigma_{BFC}}{BFC_{ave}},$$

где:

$$\sigma_{BFC} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (BFC_{ave,j} - \overline{BFC_{ave}})^2}$$

означает скорректированное стандартное отклонение по выборке и

$\overline{BFC_{ave}}$ – среднее арифметическое от средних коэффициентов тормозной силы $BFC_{ave,j}$ по N испытательным прогонам.

Для эталонной шины:

- коэффициент разброса CV_{BFC} первоначального и заключительного испытаний на торможение эталонной шины в рамках одного испытательного цикла должен составлять не более 4 %;
- средние арифметические от средних коэффициентов тормозной силы первоначального и заключительного испытаний на торможение не должны отличаться более чем на 5 % от среднего значения этих двух значений:

$$CVal(BFC_{ave}) = 100 \% \cdot 2 \cdot \frac{|BFC_{ave}(R_i) - BFC_{ave}(R_f)|}{BFC_{ave}(R_i) + BFC_{ave}(R_f)} \leq 5 \%,$$

где:

$\overline{BFC_{ave}}(R_i)$ и $\overline{BFC_{ave}}(R_f)$ — средние арифметические от средних коэффициентов тормозной силы соответственно для первоначального и заключительного испытаний на торможение эталонной шины в рамках испытательного цикла;

- скорректированные по температуре средние коэффициенты тормозной силы ($BFC_{ave,corr}$, см. пункт 3.2.1 настоящего приложения), рассчитанные по первоначальному и заключительному испытаниям на торможение эталонной шины в рамках испытательного цикла, должны составлять не менее **[0,40 и не более 0,65]**».

Пункт 2.4.2.1.4 изменить следующим образом:

«2.4.2.1.4 Расчет коэффициента сцепления потенциальной шины на мокрой поверхности

Коэффициент $G_B(T_n)$ сцепления потенциальной шины T_n ($n = 1, 2, 3$) на мокрой поверхности рассчитывают по следующей формуле:

$$G_B(T_n) = K_{\text{trailer}} \cdot \{\overline{\mu_{\text{peak}}}(T_n) - [a \cdot \Delta\mu_{\text{peak}}(R) + b \cdot \Delta\vartheta + c \cdot (\Delta\vartheta)^2 + d \cdot \Delta MTD]\},$$

где:

$\overline{\mu_{\text{peak}}}(T_n)$ среднее арифметическое от пиковых коэффициентов тормозной силы потенциальной шины T_n в рамках испытания на торможение;

$$\Delta\mu_{\text{peak}}(R) = \mu_{\text{peak,adj}}(R) - \mu_{\text{peak}}(R_0)$$

$\mu_{\text{peak,adj}}(R)$ скорректированный пиковый коэффициент тормозной силы в соответствии с таблицей 3 приложения 5;

$\mu_{\text{peak}}(R_0) = 0,71$ значение, принятое за пиковый коэффициент тормозной силы эталонной шины в эталонных условиях;

$$\Delta\vartheta = \vartheta - \vartheta_0$$

ϑ измеренная температура мокрой поверхности в градусах Цельсия в ходе испытания потенциальной шины T_n ;

ϑ_0 эталонная температура мокрой поверхности для потенциальной шины в соответствии с маркировкой на ее боковине, указанной в таблице 4;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD измеренная глубина текстуры трека;

$MTD_0 = 0,8$ мм значение, принятое за глубину текстуры эталонного трека;

$K_{\text{trailer}} = [1,50]$ коэффициент, обеспечивающий согласованность между предыдущим расчетом коэффициента сцепления на мокрой поверхности и настоящим, а также сопоставимость между методом с использованием транспортного средства и методом с использованием прицепа;

коэффициенты a , b , c и d приведены в таблице 4.

Таблица 4

Категория использования	ϑ_0 (°C)	a	b (°C ⁻¹)	c (°C ⁻²)	d (мм ⁻¹)
Обычная шина	20	+0,99655	-0,00124	+0,00041	+0,06876
Зимняя шина	15	+0,94572	-0,00032	-0,00020	+0,08047
Зимняя шина для использования в тяжелых снежных условиях	10	+0,89488	+0,00061	-0,00080	+0,09217
Шина специального назначения	Не определена				

»

Пункт 2.3.1.5 изменить следующим образом:

«2.3.1.5 Фрикционные свойства мокрой поверхности измеряют с использованием стандартной эталонной испытательной шины СЭИШ16 с **формованным покрытием** в изношенном состоянии либо с помощью метода, описанного в пункте 2.3.2.1 настоящего приложения, в случае выбора варианта с использованием транспортного средства (в соответствии с пунктом 2.4.1 ниже), либо с помощью метода, описанного в пункте 2.3.2.2 настоящего приложения, в случае выбора варианта с использованием прицепа (или транспортного средства, оборудованного для испытания шин)».

Включить новый пункт 2.2.1.2.4.1.1 следующего содержания:

«2.2.1.2.4.1.1 Значение ширины обода указывает одна из признанных организаций по стандартам на шины и ободья, перечисленных в добавлении 4 к приложению 6 к настоящим Правилам. Код ширины обода не должен отличаться более чем на 0,5 от кода ширины измерительного обода».

Включить новый пункт 2.2.1.2.4.1.2 следующего содержания:

«2.2.1.2.4.1.2 Внутреннее давление шины для измерения глубины протектора должно составлять 180–220 кПа».

II. Обоснование

1. В целях повышения точности процедур испытаний для измерения эффективности сцепления шин в изношенном состоянии на мокрой поверхности, описанных в приложении 9, вместо СЭИШ16 с отшлифованной поверхностью в изношенном состоянии разработана стандартная эталонная испытательная шина СЭИШ16 с формованным покрытием в изношенном состоянии. Ожидается, что СЭИШ с формованным покрытием в изношенном состоянии будет более стабильной, чем СЭИШ с отшлифованной поверхностью в изношенном состоянии, и в гораздо большей степени пригодной для использования в качестве эталонной шины.

2. Требуемые переходные положения в пункте 12.9 необходимы для того, чтобы технические службы могли плавно перейти от использования СЭИШ16 с отшлифованной поверхностью в изношенном состоянии к использованию СЭИШ16 с формованным покрытием в изношенном состоянии.

3. Настоящее предложение также направлено на включение в поправки серии 03 к Правилам № 117 ООН тех исправлений, которые были предложены в дополнении 15 к поправкам серии 02:

- в пункте 2.1.2.1 части В) приложения 5 исправлена опечатка;
- в приложении 7 уточнена формулировка, касающаяся испытательного давления в шине при применении метода торможения на снегу для шин класса C2;
- в документе ECE/TRANS/WP.29/GRBP/2021/17 номера пунктов 2.4.2.2 и 2.4.4.4 использовались дважды. Эти ошибки не были устранены в неофициальном документе GRBP-74-31-Rev.1. В настоящем документе они исправлены путем изменения нумерации соответствующих и последующих пунктов, а также путем исправления ссылки на один из пунктов с измененной нумерацией.

4. Предлагаются также следующие исправления редакционного характера:

- в пункте 2.4.1.1.4 приложения 9 применительно к таблице 1 дается ссылка на приложение 5;
- в пункт 2.4.2.1.4 приложения 9 применительно к таблице 3 дается ссылка на приложение 5.

5. На измерение глубины протектора могут влиять размер обода и внутреннее давление в шине, поэтому для уменьшения погрешности измерений имеет смысл определить соответствующий диапазон значений. Предлагаемым диапазоном внутреннего давления охватываются условия испытаний как по методу с использованием прицепа, так и методу с использованием транспортного средства.