



---

## **Европейская экономическая комиссия**

### **Комитет по внутреннему транспорту**

#### **Всемирный форум для согласования правил в области транспортных средств**

##### **Рабочая группа по проблемам энергии и загрязнения окружающей среды**

##### **Семьдесят вторая сессия**

Женева, 12–15 января 2016 года

Пункт 3 а) предварительной повестки дня

##### **Легкие транспортные средства – правила № 68**

**(измерение максимальной скорости,  
включая электромобили), № 83 (выбросы  
загрязняющих веществ транспортными  
средствами M<sub>1</sub> и N<sub>1</sub>), № 101 (выбросы CO<sub>2</sub>/расход  
топлива) и № 103 (сменные устройства  
для предотвращения загрязнения)**

### **Предложение по новому дополнению к поправкам серии 07 к Правилам № 83 (выбросы загрязняющих веществ транспортными средствами M<sub>1</sub> и N<sub>1</sub>)**

#### **Представлено экспертом от Европейской комиссии\***

Воспроизведенный ниже текст подготовлен экспертом от Европейской комиссии. Целью предложения является исправление в формуле расчета сопротивления поступательному движению. Изменения к нынешнему тексту Правил № 83 выделены жирным шрифтом (новые положения) или зачеркиванием (исключенные элементы).

---

\* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2014–2018 годы (ECE/TRANS/240, пункт 105, и ECE/TRANS/2014/26, подпрограмма 02.4) Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



## I. Предложение

Приложение 4а – Добавление 7

Пункты 5.1.1.1–5.1.1.2.7 изменить следующим образом:

~~«5.1.1.1 Испытательное оборудование и погрешности~~

~~Время измеряют с погрешностью менее  $\pm 0,1$  с.~~

~~Скорость измеряют с погрешностью менее  $\pm 2\%$ .~~

~~5.1.1.2 Процедура испытания~~

~~5.1.1.2.1 Разогнать транспортное средство до скорости, превышающей на 10 км/ч выбранную скорость испытания V.~~

~~5.1.1.2.2 Установить коробку передач в нейтральное положение.~~

~~5.1.1.2.3 Измерить время ( $t_1$ ) замедления транспортного средства со скорости~~

~~$V_2 = V + \Delta V$  км/ч до  $V_1 = V - \Delta V$  км/ч~~

~~5.1.1.2.4 Провести аналогичное испытание в противоположном направлении:  $t_2$ .~~

~~5.1.1.2.5 Определить среднее T из двух значений  $t_1$  и  $t_2$ .~~

~~5.1.1.2.6 Повторить эти испытания несколько раз, пока статистическая точность (p) среднего~~

~~$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i$  не будет составлять не более 2% ( $p \leq \pm 2\%$ ).~~

~~Статистическую точность (p) определяют следующим образом:~~

$$p = \left( \frac{t \cdot s}{\sqrt{n}} \right) \cdot \frac{100}{T},$$

где:

$t$  = коэффициент, указанный в таблице ниже,

$n$  = число испытаний,

$s$  = стандартное отклонение,  $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - T)^2}{n - 1}}$

$n$	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$t$	3,2	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
$\frac{t}{\sqrt{n}}$	1,6	1,25	1,06	0,94	0,85	0,77	0,73	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57

~~5.1.1.2.7 Произвести расчет мощности по следующей формуле:~~

$$P = \frac{M \cdot V \cdot \Delta V}{500 \cdot T},$$

где:

$P$  = выражено в кВт,

- $V$  = скорость во время испытания в м/с,  
 $\Delta V$  = отклонение скорости от скорости  $V$  в м/с, как указано в пункте 5.1.1.2.3 настоящего добавления,  
 $M$  = контрольная масса в кг,  
 $T$  = время в секундах (с).

#### 5.1.1.1 Испытательное оборудование и погрешности

Время измеряют с погрешностью менее  $\pm 0,1$  с.

Скорость измеряют с погрешностью менее  $\pm 2\%$ .

Во время испытания истекшее время и скорость транспортного средства измеряют и регистрируют с частотой не менее 1 Гц.

#### 5.1.1.2 Процедура испытания

5.1.1.2.1 Разогнать транспортное средство до скорости, превышающей на 10 км/ч выбранную скорость испытания  $V$ .

5.1.1.2.2 Установить коробку передач в нейтральное положение.

5.1.1.2.3 Для каждой контрольной скорости  $v_j$  измерить время ( $\Delta T_{aj}$ ) замедления транспортного средства со скорости

$$v_2 = v_j + \Delta v \text{ км/ч} \quad \text{до} \quad v_1 = v_j - \Delta v \text{ км/ч},$$

где:

$\Delta v$  равно 5 км/ч

$v_j$  каждое из значений контрольной скорости (км/ч), указанных в следующей таблице:

20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

5.1.1.2.4 Провести аналогичное испытание в противоположном направлении:  $\Delta T_{bj}$ .

5.1.1.2.5 Эти измерения проводят в противоположных направлениях для каждой контрольной скорости  $v_j$  до тех пор, пока не будет получено не менее трех последовательных пар измерений со статистической погрешностью  $p_j$ , в %, определенной ниже:

$$p_j = \frac{t_{\alpha s_j}}{\sqrt{n}} \times \frac{100}{\Delta T_j} \leq 3 \%, \text{ где:}$$

$p_j$  – статистическая погрешность измерений, выполненных при контрольной скорости  $v_j$ ;

$n$  – количество пар измерений;

$\Delta T_j$  – среднее время выбега при контрольной скорости  $v_j$ , в секундах, рассчитанное по уравнению:

$$\Delta T_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta T_{ji},$$

где  $\Delta T_{ji}$  – средняя гармоническая составляющая времени выбега для  $i$ -й пары измерений при скорости  $v_j$ , в секундах (с), рассчитанная по уравнению:

$$\Delta T_{ji} = \frac{2}{\left(\frac{1}{\Delta T_{aji}}\right) + \left(\frac{1}{\Delta T_{bji}}\right)},$$

где  $\Delta T_{aji}$  и  $\Delta T_{bji}$  – значения среднего времени выбега для  $i$ -го измерения при контрольной скорости  $v_j$ , в секундах (с), в противоположных направлениях а и б соответственно;

$s_j$  – стандартное отклонение, в секундах (с), определенное по формуле:

$$s_j = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Delta T_{ji} - \Delta T_j)^2}$$

$t$  – коэффициент, указанный в следующей таблице:

Коэффициент  $t$  как функция  $n$

$n$	$t$	$t/\sqrt{n}$	$n$	$t$	$t/\sqrt{n}$
3	4,3	2,48	10	2,2	0,73
4	3,2	1,60	11	2,2	0,66
5	2,8	1,25	12	2,2	0,64
6	2,6	1,06	13	2,2	0,61
7	2,5	0,94	14	2,2	0,59
8	2,4	0,85	15	2,2	0,57
9	2,3	0,77			

5.1.1.2.6 В случае воздействия какого-либо внешнего фактора или действия водителя, которые могут повлиять на ход испытания на измерение дорожной нагрузки, во время измерения при движении в одном из направлений результаты этого измерения и результаты соответствующего измерения при движении в противоположном направлении в расчет не принимаются.

5.1.1.2.7 Суммарные значения сопротивления  $F_{ja}$  и  $F_{jb}$  при контрольной скорости  $v_j$  в направлениях а и б рассчитывают по следующим уравнениям:

$$F_{aj} = \frac{1}{3,6} \times M \times \frac{2 \times \Delta v}{\Delta T_{aj}}$$

и

$$F_{bj} = \frac{1}{3,6} \times M \times \frac{2 \times \Delta v}{\Delta T_{bj}},$$

где:

$F_{aj}$  – общее сопротивление при контрольной скорости ( $j$ ) в направлении а, измеряемое в ньютонах (Н);

$F_{bj}$  – общее сопротивление при контрольной скорости ( $j$ ) в направлении б, измеряемое в ньютонах (Н);

$M$  – контрольная масса, в кг;

$\Delta v$  – коэффициент дельта скорости  $v_j$ , рассчитанный в соответствии с пунктом 5.1.1.2.3;

$\Delta T_{aj}$  и  $\Delta T_{bj}$  – значения среднего времени выбега в направлениях **a** и **b** соответственно при контрольной скорости  $v_j$ , в секундах (с), рассчитанные по следующим уравнениям:

$$\Delta T_{aj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta T_{aji}$$

$$\text{и } \Delta T_{bj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta T_{bji}.$$

**5.1.1.2.8** Среднее общее сопротивление вычисляют по следующему уравнению:

$$F_j = \frac{(F_{aj} + F_{bj})}{2}.$$

**5.1.1.2.9** Для каждой контрольной скорости  $v_j$  рассчитывают мощность ( $P_j$ ), кВт, по формуле:

$$P_j = (F_j \times v_j)/1000,$$

где:

$F_j$  – среднее сопротивление при контрольной скорости (**j**), измеряемое в Ньютонах (Н);

$v_j$  – контрольная скорость (**j**), м/с, определенная в пункте **5.1.1.2.3**.

**5.1.1.2.10** Полную кривую мощности (**P**), кВт, как функцию скорости, км/ч, рассчитывают с помощью регрессионного анализа методом наименьших квадратов».

*Пункт 5.1.1.2.8 (прежний)*, изменить нумерацию на пункт 5.1.1.2.11.

*Пункты 5.1.2.2.5–5.1.2.2.7* изменить следующим образом:

«**5.1.2.2.5** Выполнить операции, указанные в пункте 5.1.1.2 настоящего добавления (за исключением пункта ~~5.1.1.2.4~~ ~~и 5.1.1.2.5~~ настоящего добавления), заменив при этом **M** на **I** в формуле, приведенной в пункте 5.1.1.2.7 настоящего добавления.

**5.1.2.2.6** Отрегулировать тормоз таким образом, чтобы можно было воспроизвести скорректированную мощность (пункт 5.1.1.2. ~~118~~ настоящего добавления) с учетом разницы массы транспортного средства (**M**) на треке и используемой массы, эквивалентной инерции испытания (**I**). Для этого можно рассчитать среднее скорректированное время движения накатом со скорости  $V_2$  до  $V_1$  на дороге по приведенной ниже формуле и воспроизвести это время на динамометре:

$$T_{corrected} = \frac{T_{measured}}{K} \cdot \frac{I}{M},$$

где **K** – значение, указанное в пункте 5.1.1.2. ~~118~~ выше.

**5.1.2.2.7** Определить мощность  $P_a$ , которая должна поглощаться динамометром, для того чтобы воспроизвести такую же мощность (пункт 5.1.1.2. ~~118~~ настоящего добавления) для одного и того же транспортного средства в другие дни».

*Пункт 5.2.1.2.7* изменить следующим образом:

«**5.2.1.2.7** Средний крутящий момент  $C_T$ , определенный на треке, корректируют с учетом исходных условий окружающей среды следующим образом:

$$C_{\text{corrected}} = K \cdot C_{\text{measured}},$$

где  $K$  – значение, указанное в пункте 5.1.1.2.118 настоящего добавления».

## II. Обоснование

Поскольку в Правилах № 83 допускается ограниченный уклон испытательного трека ( $\leq 1,5\%$ ), который используется для измерения сопротивления поступательному движению накатом, расчет этой силы на основе средних значений времени (при подъемах и спусках на испытательном треке) ошибочен. Правильный расчет надлежит производить путем усреднения сил сопротивления на подъемах и спусках.

---