



---

**Европейская экономическая комиссия**

Комитет по внутреннему транспорту

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

Рабочая группа по вопросам шума

Пятьдесят восьмая сессия

Женева, 2–4 сентября 2013 года

Пункт 6 предварительной повестки дня

**Правила № 117 (звук, производимый шинами  
при качении, и их сцепление на мокрой поверхности)****Предложение по дополнению 5 к поправкам серии 02  
к Правилам № 117****Представлено экспертом от Российской Федерации<sup>1</sup>**

Воспроизводимый ниже текст был подготовлен экспертами от Российской Федерации в целях разработки концепции выбега шины ( $d\omega/dt$ ) в рамках данного метода испытания. В основу настоящего предложения положен документ ECE/TRANS/WP.29/GRB/2013/3, включающий поправки, предложенные в документе без условного обозначения (GRB-57-01), распространенном на пятьдесят седьмой сессии Рабочей группы по вопросам шума (GRB) (ECE/TRANS/WP.29/GRB/55, пункт 18). Изменения к нынешнему тексту Правил ООН выделены жирным шрифтом в случае новых положений или зачеркиванием в случае исключенных элементов.

---

<sup>1</sup> В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2010–2014 годы (ECE/TRANS/208, пункт 106, и ECE/TRANS/2010/8, 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 6,

Пункт 3.5 изменить следующим образом:

"3.5 Продолжительность и скорость.

Если выбран метод выбега, то применяются следующие требования:

a) выбег  $j$  определяется точно по формуле  $d\omega/dt$  или приблизительно по формуле  $\Delta\omega/\Delta t$ , где  $\omega$  – угловая скорость, а  $t$  – время.

**Если используется точная формула  $d\omega/dt$ , то применяются рекомендации, содержащиеся в добавлении 4 к настоящему приложению.**

b) ... "

Приложение 6, включить новое добавление 4 следующего содержания:

**"Приложение 6 – Добавление 4**

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

1. Регистрируется зависимость "расстояния от времени" для вращающегося тела при помощи дискретной формулы:

$$\alpha_i = i\Delta\alpha = \varphi(t_i),$$

где:

$\alpha_i$  – угол вращения тела в процессе выбега на скорости от 80 до 60 км/ч или на скорости от 60 до 40 км/ч в зависимости от типа шины (РС или CV) в радианах;

$i$  – число постоянных угловых приращений;

$\Delta\alpha$  – постоянное приращение угла вращения в радианах;

$t_i$  – время в секундах.

*Примечание:* рекомендуемое значение  $\Delta\alpha$  – это  $2\pi$ .

2. В "счетчик выбега", загруженный с [www.nami.ru/upload/calculator.zip](http://www.nami.ru/upload/calculator.zip), вводятся данные, полученные в результате измерений, и затем рассчитываются:

2.1 Постоянные аппроксимационной зависимости:

$$\alpha = f(t) = A \ln \frac{1}{\cos B(T_\Sigma - t)},$$

где:

$A$  – постоянная в радианах;

$B$  – постоянная в 1/с;

$T_\Sigma$  – постоянная в с.

## 2.2 Результат при соотношении скорости 80 (60) км/ч:

$$j = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\alpha}{dt^2} = \frac{AB^2}{\cos^2 BT_{\Sigma}} .''$$

## II. Обоснование

1. Предлагаемый принцип основан на абсолютно точной формуле:

$$j = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\alpha}{dt^2} .$$

2. Между формулами, содержащимися в пунктах 2.1 и 2.2 добавления 4, не существует никаких конкретных упрощений или допущений, поскольку формула, содержащаяся в пункте 2.2, выводится из формулы, содержащейся в пункте 2.1, в соответствии с правилами дифференциального исчисления:

$$j = \frac{d^2\alpha}{dt^2} = \frac{AB^2}{\cos^2 B(T_{\Sigma} - t)} .$$

3. С момента начала измерения при скорости 80 (60) км/ч и  $t = 0$  можно составить формулу, содержащуюся в пункте 2.2 добавления 4. Это означает, что точность результата  $j$  зависит от точности расчета приблизительного значения эмпирической зависимости  $\alpha = f(t)$  по формуле, содержащейся в пункте 2.1.

4. "Счетчик выбега" выдает оценку результата в форме стандартного отклонения  $\sigma$ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n [\alpha_i - f(t_i)]^2} ,$$

где  $f(t_i)$  указывает на аппроксимационную зависимость от пункта 2.1 добавления 4 в дискретной формуле и в формуле квадратуры  $R^2$  коэффициента корреляции для нелинейного приближения:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n [\alpha_i - f(t_i)]^2}{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})^2}} ,$$

где  $\bar{\alpha} = \frac{1}{n} \sum \alpha_i$ .

5. Данный метод измерения с использованием "счетчика выбега" обеспечивает точность приближения, которая обычно достигается при квадратуре  $R^2 > 0,9999$  и стандартном отклонении  $\sigma < 0,03\%$ .
6. Пользователь может также задействовать кнопку "график" и получить графики с линией  $\alpha = f(t)$ , проходящей через эмпирические точки. Приведенные ниже примеры демонстрируют описанные выше возможности и отражают исключительно высокую точность приближения:



