



---

## **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

Восемьдесят третья сессия

Женева, 1–4 июня 2021 года

Пункт 4 а) предварительной повестки дня

**Большегрузные транспортные средства:  
правила ООН № 49 (выбросы двигателями  
с воспламенением от сжатия и двигателями  
с принудительным зажиганием (СНГ и КПП))  
и 132 (модифицированные устройства  
ограничения выбросов (МУОВ))**

### **Предложение по новому дополнению к поправкам серии 05 к Правилам № 49 ООН (выбросы двигателями с воспламенением от сжатия и двигателями с принудительным зажиганием (СНГ и КПП))**

**Представлено экспертом от Международной организации  
предприятий автомобильной промышленности\***

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен экспертом от Международной организации предприятий автомобильной промышленности (МОПАП). В настоящем документе предлагается внести исправления в положения, содержащиеся в нынешнем тексте поправок серии 05 к Правилам № 49 ООН. Изменения к нынешнему тексту Правил выделены жирным шрифтом в случае новых элементов или зачеркиванием в случае исключенных элементов.

---

\* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2021 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2021 год (A/75/6 (разд. 20), п. 20.51), 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

Приложение 4B, пункт 8.2 изменить следующим образом:

«8.2 Поправка на влажность NO<sub>x</sub>

Поскольку выбросы NO<sub>x</sub> зависят от состояния окружающего воздуха, концентрация NO<sub>x</sub> должна быть скорректирована на влажность с использованием коэффициентов, приведенных в пунктах 8.2.1 или 8.2.2. Влажность воздуха на впуске (H<sub>a</sub>) может быть рассчитана на основе измерения относительной влажности, определения точки росы, измерения давления паров или измерения по шароиду сухого/влажного термометра с использованием общепринятых уравнений.

**Для всех расчетов влажности (например H<sub>a</sub>, H<sub>d</sub>) с использованием общепринятых уравнений требуется значение давления насыщенных паров. Для расчета давления насыщенных паров, которое в целом является функцией температуры (в точке измерения влажности), следует использовать уравнение D.15, приведенное в приложении D к стандарту ISO 8178-4».**

Приложение 4B — Область применения, пункт 9.2 изменить следующим образом:

«9.2 Требования к линейности

.....

Таблица 7

### Требования к линейности, предъявляемые к приборам и системам измерения

Система измерения	$ \chi_{\min} \times (a_1 - 1) + a_0 $	Наклон $a_1$	Стандартная погрешность СП	Коэффициент смешанной корреляции $r^2$
Частота вращения двигателя	≤ 0,05 % макс.	0,98 – 1,02	≤ 2 % макс.	≥ 0,990
Крутящий момент двигателя	≤ 1 % макс.	0,98 – 1,02	≤ 2 % макс.	≥ 0,990
Расход топлива	≤ 1 % макс.	0,98 – 1,02	≤ 2 % макс.	≥ 0,990
Расход воздуха	≤ 1 % макс.	0,98 – 1,02	≤ 2 % макс.	≥ 0,990
Расход отработавших газов	≤ 1 % макс.	0,98 – 1,02	≤ 2 % макс.	≥ 0,990
Расход разбавителя	≤ 1 % макс.	0,98 – 1,02	≤ 2 % макс.	≥ 0,990
Расход разбавленных отработавших газов	≤ 1 % макс.	0,98 – 1,02	≤ 2 % макс.	≥ 0,990
Расход проб	≤ 1 % макс.	0,98 – 1,02	≤ 2 % макс.	≥ 0,990
Газоанализаторы	≤ 0,5 % макс.	0,99 – 1,01	≤ 1 % макс.	≥ 0,998
Газовые сепараторы	≤ 0,5 % макс.	0,98 – 1,02	≤ 2 % макс.	≥ 0,990
Температура	≤ 1 % макс.	0,99 – 1,01	≤ 1 % макс.	≥ 0,998
Давление	≤ 1 % макс.	0,99 – 1,01	≤ 1 % макс.	≥ 0,998
Баланс ВЧ	≤ 1 % макс.	0,99 – 1,01	≤ 1 % макс.	≥ 0,998
<b>Устройство измерения влажности</b>	<b>≤ 2 % макс.</b>	<b>0,98 – 1,02</b>	<b>≤ 2 %</b>	<b>≥ 0,95</b>

»

Приложение 4А — Добавление 1, пункт 5.3 изменить следующим образом:

«5.3 Поправка на влажность и температуру для NO<sub>x</sub>

Поскольку выбросы NO<sub>x</sub> зависят от внешних атмосферных условий, концентрация NO<sub>x</sub> должна быть скорректирована на температуру и влажность окружающего воздуха с использованием коэффициентов, вычисляемых по приводимым ниже формулам. Эти коэффициенты действительны в диапазоне значений от 0 до 25 г/кг сухого воздуха.

а) Для двигателей с воспламенением от сжатия:

$$k_{h,D} = \frac{1}{1 - 0,0182 \times (H_a - 10,71) + 0,0045 \times (T_a - 298)},$$

где:

T<sub>a</sub> = температура воздуха на впуске, К

H<sub>a</sub> = влажность воздуха на впуске, г воды на кг сухого воздуха,

причем:

значение H<sub>a</sub> может быть рассчитано на основе измерения относительной влажности, определения точки росы, измерения давления паров или измерения по шариком сухого/влажного термометра с использованием общепринятой формулы.

б) Для двигателей с искровым зажиганием:

$$k_{h,G} = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2,$$

причем:

значение H<sub>a</sub> может быть рассчитано на основе измерения относительной влажности, определения точки росы, измерения давления паров или измерения по шариком сухого/влажного термометра с использованием общепринятой формулы.

**Для всех расчетов влажности (например, H<sub>a</sub>, H<sub>a</sub>) с использованием общепринятых уравнений требуется значение давления насыщенных паров. Для расчета давления насыщенных паров, которое в целом является функцией температуры (в точке измерения влажности), следует использовать уравнение D.15, приведенное в приложении D к стандарту ISO 8178-4».**

Приложение 4А, Добавление 5

Пункт 1.2.1 изменить следующим образом:

«1.2.1 Химически чистые газы

.....

смесь водорода и гелия (топливная горелка FID)

(40 ± 1% — водород, остальное — гелий **либо, в качестве альтернативы, азот**)

(примеси: ≤1 млн<sup>-1</sup> C1, ≤400 млн<sup>-1</sup> CO<sub>2</sub>)».

Пункт 1.7.2 изменить следующим образом:

«1.7.2 Калибровка

Детекторы CLD и HCLD калибруют в наиболее часто используемом рабочем диапазоне согласно спецификациям изготовителя с помощью нулевого и поверочного газов (в последнем содержание NO должно соответствовать примерно 80 % рабочего диапазона, а концентрация NO<sub>2</sub> в газовой смеси должна составлять менее 5 % концентрации NO). **При отключенном озонаторе** Анализатор NO<sub>x</sub> должен быть

отрегулирован в режиме измерения NO таким образом, чтобы поверочный газ не проходил через конвертер. Показания концентрации регистрируют».

Пункт 1.7.8 изменить следующим образом:

«1.7.8 Режим измерения NO<sub>x</sub>

При отключенном озонаторе ~~производит переключение на~~ **сохраняют** режим измерения NO<sub>x</sub> и отключают также подачу кислорода или синтетического воздуха. Значение NO<sub>x</sub>, показанное анализатором, не должно отклоняться более чем на ±5 % от величины, измеренной в соответствии с пунктом 1.7.2 (анализатор отрегулирован на режим измерения NO<sub>x</sub>)».

## II. Обоснование

1. Приложение 4В, пункт 8.2; поправки, связанные с коррекцией на влажность NO<sub>x</sub>  
Аргументация основана на практическом опыте; вопрос о необходимости внесения данной поправки был поднят технической службой.

2. Приложение 4В — поправки к пункту 9.2

3. Аргументация в пользу добавления данной строки в таблицу изложена ниже.

В Правилах № 49 отсутствуют требования к линейности датчиков влажности. Поскольку влажность воздуха на впуске является существенным фактором при расчете удельных выбросов отработавших газов, важно добавить в текст требование в отношении датчика влажности. (Для справки: Точность измерения абсолютной влажности согласно стандарту ISO 16183 должна составлять ±5 %.)

4. Приложение 4В — поправки к пункту 9.3.3.1

Гелий производится с высокими энергозатратами путем разделения природного газа на фракции. Гелий уже отнесен к числу критически важных ресурсов как в ЕС, так и в США. В автомобильной промышленности гелий используется как топливный газ для пламенно-ионизационных детекторов (FID), служащих для измерения выбросов углеводородов. Внутри детектора FID гелий смешивается с водородом в соотношении 40 % H<sub>2</sub> и 60 % He. Годовые колебания на мировом рынке гелия могут приводить к недостатку запасов топливного газа для детекторов FID, как это произошло летом 2018 года. Для того чтобы обезопасить автомобильную промышленность от последствий колебаний на мировом рынке гелия, США уже в 2014 году приняли соответствующее законодательство, разрешив использование азота в качестве компонента топливной смеси для детекторов FID (§1065.750 (2i) [[https://ecfr.io/Title-40/pt40.37.1065#se40.37.1065\\_1260](https://ecfr.io/Title-40/pt40.37.1065#se40.37.1065_1260)]).

5. Приложение 4А, Добавление 5, поправки к пункту 1.2.1

См. аргументацию в предыдущем абзаце по пункту 9.3.3.1 приложения 4В.

6. Приложение 4А, Добавление 5, поправки к пункту 1.7.2

Уточнение процедуры работы в целях повышения удобочитаемости текста.

7. Приложение 4А, Добавление 5, поправки к пунктам 1.7.7 и 1.7.8

Опечатка: анализатор должен работать в режиме измерения NO<sub>x</sub>.