



---

**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 загрязняющих веществ  
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 06 к Правилам № 49 ООН (выбросы загрязняющих  
веществ 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 нем предлагается исправить ненадлежащим образом или нечетко сформулированные положения, содержащиеся в нынешнем тексте поправок серии 06 к Правилам № 49 ООН. В части 1) изменения (главным образом исправления ошибок) обусловлены поправками, уже одобренными GRPE на январской сессии 2021 года (рабочий документ ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2021/6, представленный ЕК, с изменениями, содержащимися в неофициальном документе GRPE-82-22). В части 2) экспертами от МОПАП предложены другие поправки. 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

*Часть 1) — Поправки к приложению 4 в соответствии с рабочим документом ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2021/6 с изменениями, содержащимися в неофициальном документе GRPE-82-22*

Приложение 4

Пункт 8.4.2.3, уравнение (36) изменить следующим образом:

«...»

Для расчета используют следующее уравнение:

$$m_{gas} = u_{gas} \times \sum_{i=1}^{i=n} c_{gas,i} \times q_{mew,i} \times \frac{1}{f} \text{ (в г/испытание)},$$

$$m_{gas} = u_{gas} \times \sum_{i=1}^{i=n} \left( c_{gas,i} \times q_{mew,i} \times \frac{1}{f} \right) \text{ (в г/испытание)}, \quad (36)$$

где:

«...»

Пункт 8.4.2.4, уравнение (37) изменить следующим образом:

«...»

Для расчета используют следующее уравнение:

$$m_{gas} = \sum_{i=1}^{i=n} u_{gas,i} \times c_{gas,i} \times q_{mew,i} \times \frac{1}{f} \text{ (в г/испытание)},$$

$$m_{gas} = \sum_{i=1}^{i=n} \left( u_{gas,i} \times c_{gas,i} \times q_{mew,i} \times \frac{1}{f} \right) \text{ в } \left( \frac{\text{г}}{\text{испытание}} \right), \quad (37)$$

где:

«...»

Пункт 8.5.1.4, уравнение (54) изменить следующим образом:

«...»

$$Q_{SSV} = \frac{A_0}{60} d_v^2 C_d p_p \sqrt{\left[ \frac{1}{T} (r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143}) \cdot \left( \frac{1}{1 - r_p^4 r_p^{1,4286}} \right) \right]}, \quad (54)$$

где:

$$A_0 \text{ — } 0,0061110,005692 \text{ в единицах СИ } \left( \frac{\text{м}^3}{\text{мин}} \right) \left( \frac{\text{К}^{\frac{1}{2}}}{\text{кПа}} \right) \left( \frac{1}{\text{мм}^2} \right),$$

$d_v$  — диаметр сужения SSV в мм,

«...»

Пункт 8.5.2.3.1, уравнение (57) изменить следующим образом:

«...»

$$u_{gas} = \frac{M_{gas}}{M_d \times \left( 1 - \frac{1}{D} \right) + M_e \times \left( \frac{1}{D} \right)} \times \frac{1}{1000} \quad (57)$$

«...»

Пункт 8.6.1 изменить следующим образом:

«...»

В зависимости от системы измерения и метода проведения расчетов нескорректированные результаты выбросов рассчитывают при помощи уравнений 36, 37, 56, ~~5758~~ или 62 соответственно. Для расчета скорректированных значений выбросов показатель  $c_{\text{gas}}$  в уравнениях 36, 37, 56, ~~5758~~ или 62 соответственно заменяют показателем  $c_{\text{cor}}$  из уравнения 66. Если в соответствующем уравнении используются мгновенные значения концентрации  $c_{\text{gas},i}$ , то в качестве мгновенного значения  $c_{\text{cor},i}$  также применяют скорректированный показатель. В уравнениях ~~5758~~ и 62 скорректированное значение используют в отношении как измеренной концентрации, так и фоновой концентрации.

...»

Пункт 9.5.4.1 изменить следующим образом:

«9.5.4.1 Анализ данных

...

$$C_d = \frac{Q_{SSV}}{\frac{A_0}{60} \times d_V^2 \times p_p \times \sqrt{\left[ \frac{1}{T} \times (r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143}) \times \left( \frac{1}{1 - r_D^4} \times r_p^{1,4286} \right) \right]}}, \quad (89)$$

где:

$Q_{SSV}$  — расход воздуха при стандартных условиях (101,3 кПа, 273 К) в м<sup>3</sup>/с;

$T$  — температура на входе в трубку Вентури в К;

$d_V$  — диаметр сужения SSV в мм,

...

$$Re = A_1 \times 60 \times \frac{Q_{SSV}}{d_V \times \mu}, \quad (90)$$

при этом

$$\mu = \frac{b \times T^{1,5}}{S + T}, \quad (91)$$

где:

$A_1$  — ~~25,55152~~ **27,43831** в единицах СИ  $\left(\frac{\text{кг}^1}{\text{м}^3}\right) \left(\frac{\text{мин}}{\text{с}}\right) \left(\frac{\text{мм}}{\text{м}}\right)$

$Q_{SSV}$  — расход воздуха при стандартных условиях (101,3 кПа, 273 К) в м<sup>3</sup>/с;

$d_V$  — диаметр сужения SSV в мм,

...»

Приложение 4 — Добавление 2

Пункт A.2.1.3 изменить следующим образом:

«A.2.1.3 Компоненты, показанные на рис. 9 и 10

EP Выхлопная труба

~~SPSP1~~ Пробоотборник для первичных отработавших газов (только рис. 9)

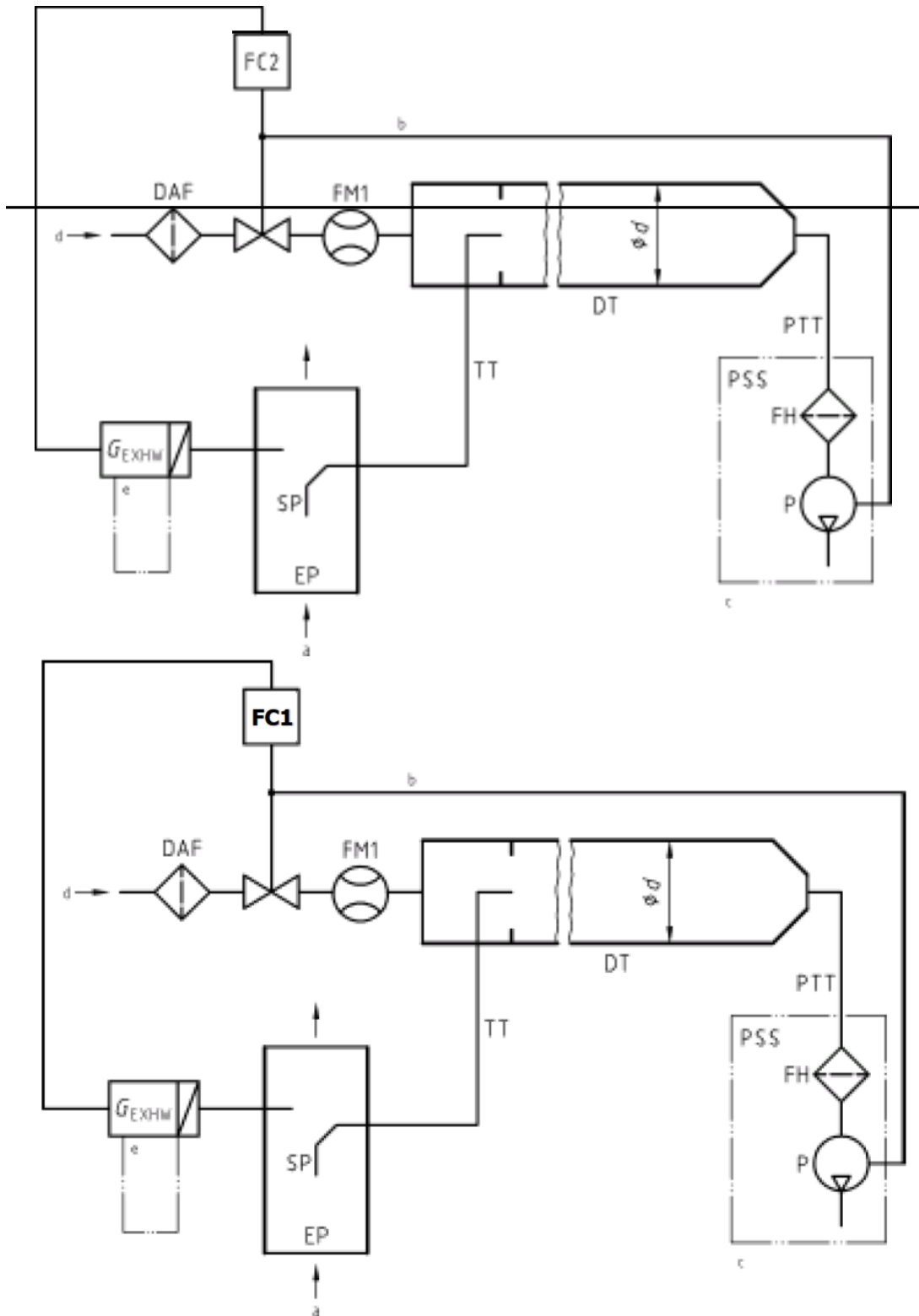
...»

Пункт А.2.2.1 изменить следующим образом:

«...»

Рис. 12

Схема системы частичного разбавления потока (с полным отбором проб)



a = отработавшие газы

b = факультативно

c = более подробно см. рис. 16

...»

Пункт А.2.2.5 изменить следующим образом:

«...»

В случае системы частичного разбавления потока пробу разбавленных отработавших газов отбирают из смесительного канала DT и пропускают через пробоотборник взвешенных частиц PSP и патрубков отвода взвешенных частиц РТТ с помощью насоса для перекачки проб Р, как показано на рис. 16. Проба проходит через фильтродержатель(и) FH, в котором(ых) закреплены сажевые фильтры для отбора проб. Расход пробы регулируется регулятором расхода FC3FC2.

В случае системы полного разбавления потока используется система отбора проб взвешенных частиц в условиях двойного разбавления, как показано на рис. 17. Пробу разбавленных отработавших газов направляют из смесительного канала DT через пробоотборник взвешенных частиц PSP и патрубков отвода взвешенных частиц РТТ во вторичный смесительный канал SDT, где она разбавляется еще раз. Затем проба проходит через фильтродержатель(и) FH, в котором(ых) закреплены сажевые фильтры для отбора проб. Расход разбавителя обычно является постоянным, а расход пробы контролируется с помощью регулятора расхода FC3FC2. Если используется электронный компенсатор расхода EFC (см. рис. 15), то суммарный расход разбавленных отработавших газов служит в качестве сигнала подачи команды на FC3FC2.

...»

**Часть 2) — Дополнительные поправки к приложению 4, предложенные МОПАП, которые не включены в документ ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2021/6**

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 шариком 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».**

Пункт 9.2, таблицу 7 изменить следующим образом:

«Таблица 7

**Требования к линейности, предъявляемые к контрольно-измерительным приборам и системам**

Контрольно-измерительная система	$\chi \min X(a_1 - 1) + a_0$	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

Контрольно-измерительная система	$\chi \min X (a_1 - 1) + a_0$	Наклон $a_1$	Стандартная погрешность СП	Коэффициент смешанной корреляции $r^2$
Расход топлива	$\leq 1$ % макс.	0,98–1,02	$\leq 2$ % макс.	$\geq 0,990$
Расход воздуха	$\leq 1$ % макс.	0,98–1,02	$\leq 2$ % макс.	$\geq 0,990$
Расход отработавших газов	$\leq 1$ % макс.	0,98–1,02	$\leq 2$ % макс.	$\geq 0,990$
Расход разбавителя	$\leq 1$ % макс.	0,98–1,02	$\leq 2$ % макс.	$\geq 0,990$
Расход разбавленных отработавших газов	$\leq 1$ % макс.	0,98–1,02	$\leq 2$ % макс.	$\geq 0,990$
Расход проб	$\leq 1$ % макс.	0,98–1,02	$\leq 2$ % макс.	$\geq 0,990$
Газоанализаторы	$\leq 0,5$ % макс.	0,99–1,01	$\leq 1$ % макс.	$\geq 0,998$
Газовые сепараторы	$\leq 0,5$ % макс.	0,98–1,02	$\leq 2$ % макс.	$\geq 0,990$
Температура	$\leq 1$ % макс.	0,99–1,01	$\leq 1$ % макс.	$\geq 0,998$
Давление	$\leq 1$ % макс.	0,99–1,01	$\leq 1$ % макс.	$\geq 0,998$
Баланс ВЧ	$\leq 1$ % макс.	0,99–1,01	$\leq 1$ % макс.	$\geq 0,998$
<b>Устройство измерения влажности</b>	<b><math>\leq 2</math> % макс.</b>	<b>0,98–1,02</b>	<b><math>\leq 2</math> %</b>	<b><math>\geq 0,95</math></b>

»

Пункт 9.3.3.1 изменить следующим образом:

«9.3.3.1 Химически чистые газы

...

Смесь водорода ~~и гелия~~ (топливная горелка FID)  
( $40 \pm 1$  % — водород, остальное — гелий **либо, в качестве альтернативы, азот**)  
(Примеси:  $\leq 1$  млн<sup>-1</sup> C1,  $\leq 400$  млн<sup>-1</sup> CO<sub>2</sub>)».

Пункт 9.3.6.8 изменить следующим образом:

«9.3.6.8 Режим измерения NO<sub>x</sub>

При отключенном озонаторе ~~производит переключение на~~ **сохраняют** режим измерения NO<sub>x</sub> и отключают подачу кислорода или синтетического воздуха. Значение NO<sub>x</sub>, показанное анализатором, не должно отклоняться более чем на  $\pm 5$  % от величины, измеренной в соответствии с пунктом 9.3.6.2 (анализатор отрегулирован на режим измерения NO<sub>x</sub>)».

Пункт 9.3.6.2 изменить следующим образом:

«9.3.6.2 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».

## II. Обоснование

Часть 1)

1. Пункты 8.4.2.3/8.4.2.4

В уравнениях (36) и (37) сигма распространяется на всю часть уравнения, стоящую после этого символа. Поэтому часть уравнения, стоящая после сигмы, помещается в скобки.

2. Пункт 8.5.1.4

В формуле для определения массы потока коэффициент  $A_0$  необходимо разделить на 60. Кроме того, коэффициент  $A_0$  при стандартных условиях (273 К, 101,3 кПа) должен составлять 0,005692, а диаметр сужения SSV ( $d_V$ ) должен измеряться в миллиметрах.

3. Пункт 8.5.2.3.1

В уравнении (57) необходимо добавить множитель 1/1000, чтобы скорректировать число знаков. В уравнениях (38) и (39) число знаков скорректировано правильно, и в уравнении (57) число знаков корректируется аналогичным образом.

4. Пункт 8.6.1

В тексте приведена неверная ссылка на уравнение. Необходимо дать ссылку на уравнение (58).

5. Пункт 9.5.4.1

Коэффициент расхода для SSV должен быть привязан к формуле расчета расхода потока по массе для SSV. Соответственно, в формулу добавляется коэффициент  $A_0$ , разделенный на 60. Кроме того, диаметр сужения SSV ( $d_V$ ) должен измеряться в миллиметрах.

Число Рейнольдса следует умножить на 60. Коэффициент  $A_I$  при стандартных условиях (273 К, 101,3 кПа) должен составлять 27,43831. Кроме того, в системе СИ единицы измерения коэффициента  $A_I$  должны быть в килограммах (кг).

6. Пункт A.2.1.3

На рис. 9 для пробоотборника для первичных отработавших газов использовано обозначение SP1, а в тексте — SP. Соответственно, в тексте необходимо указать правильное обозначение SP1.

7. Пункт A.2.2.1

В тексте для регулятора расхода использовано обозначение FC1, а на рис. 12 — FC2. Соответственно, на рис. 12 необходимо указать правильное обозначение FC1.

8. Пункт A.2.2.5

На рис. 16 и 17 для регулятора расхода пробы использовано обозначение FC2, а в тексте — FC3. Соответственно, в тексте необходимо указать правильное обозначение FC2.

Часть 2)

1. В Правилах № 49 ООН 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  $\pm 5\%$ .

2. Опечатка: в данном случае анализатор должен работать в режиме измерения  $\text{NO}_x$ .
  3. Уточнение процедуры работы в целях повышения удобочитаемости текста.
-